



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

UNI SÓLO
PARA
GANADORES

UNI, CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL PAÍS

SOLUCIONARIO
del examen de admisión 2011-I

Solucionario del Examen de Admisión 2011-1

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° xxxxxxxx
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Av. Túpac Amaru 210 - Rímac

Lima, Junio 2011
Lima - Perú

Derechos reservados

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio,
total o parcialmente, sin permiso expreso del autor.

©**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**
SOLUCIONARIO DEL EXAMEN DE ADMISIÓN 2011-1
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Edición
Oficina Central de Admisión

Impreso en el Perú

Diseño gráfico y diagramación
duArtes
Nex.: (99) 822*4297
correo: duartes.dina@gmail.com

1ra. Edición: 6 500 ejemplares

Solucionario del examen de admisión 2011-I de la Universidad Nacional de Ingeniería

Rector	:	Dr. Aurelio M. Padilla Ríos
Primer Vicerector	:	Geól. José L. Martínez Talledo
Segundo Vicerector	:	Mag. Walter Zaldívar Álvarez
Jefe de la Oficina Central de Admisión	:	Mag. Arq. Luis Soldevilla del Prado

RESPONSABLES DE LAS SOLUCIONES

PRIMERA PRUEBA: Aptitud Académica y Cultura General

Razonamiento Verbal	:	Mag. Desiderio Evangelista Huari
Cultura General	:	Lic. Rómulo Romero Centeno
Razonamiento Matemático	:	Lic. Adriana Valverde Calderón

SEGUNDA PRUEBA: Matemática

Matemática Parte 1 (Aritmética y Álgebra)	:	Lic. William Echegaray Castillo
Matemática Parte 2 (Geometría y Trigonometría)	:	Dr. Oswaldo Velásquez Castañón

TERCERA PRUEBA: Física y Química

Física	:	Dra. Susana Petrick Casagrande
Química	:	Lic. Carlos Timaná de la Flor



Índice

Presentación	7
Prólogo	9
1. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2011-1	11
1.1 Enunciado de la Primera Prueba	13
1.2 Enunciado de la Segunda Prueba	35
1.3 Enunciado de la Tercera Prueba	43
1.4 Solución de la Primera Prueba	54
1.5 Solución de la Segunda Prueba	86
1.6 Solución de la Tercera Prueba	103
2. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO 2011-1	123
2.1 Enunciado del Primer Examen Parcial	125
2.1 Enunciado del Segundo Examen Parcial	138
2.3 Enunciado del Examen Final	150
2.4 Solución del Primer Examen Parcial	161
2.5 Solución del Segundo Examen Parcial	183
2.6 Solución del Examen Final	202
3. ANEXOS	223
3.1 Sistema Internacional de Unidades (S.I.)	225
3.2 Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura	227
3.3 Examen de Admisión Especial Concurso 2011-1 para Titulados o Graduados y Traslados Externos	237
Claves de respuesta	248
3.4 Concurso Nacional Escolar (CNE)	249
Claves de respuesta	265
3.5 Estadísticas de Postulantes e Ingresantes en el Concurso de Admisión 2011-1	266
3.6 Primeros puestos por Modalidad del Concurso de Admisión 2011-1	273
3.7 Primeros puestos por Facultad del Concurso de Admisión 2011-1	274



Presentación

El ingreso a la Universidad Nacional de Ingeniería tiene un alto grado de exigencia. Los exámenes aplicados para la selección de los ingresantes miden las habilidades, aptitudes e inteligencias: lógico matemática, aptitud verbal, espacio visual, interpersonal.

La Oficina Central de Admisión, con el propósito de orientar a los postulantes para su mejor preparación, pone a su disposición este solucionario, donde se presenta los enunciados y soluciones del Examen de Admisión Ordinario y del Examen de Selección Ingreso Directo 2011-1. También se incluye el enunciado de la Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura y el Examen de Admisión Especial, aplicados a los postulantes por la modalidad Titulados o Graduados y Traslados Externos.

Confiamos en que el presente material será de utilidad para quienes aspiran a seguir estudios en nuestra universidad y, además, sirva de guía a los profesores de ciencias de las Instituciones Educativas.

Geól. José Martínez Talledo
Primer Vicerrector



Prólogo

La publicación de los solucionarios de las pruebas de los exámenes de admisión de la UNI es una tarea importante de la OCAD porque está relacionada con la preservación de la calidad de nuestros exámenes, con la seriedad de la labor de esta oficina y con la transparencia de nuestros procesos.

Cualquier joven interesado en seguir estudios superiores de un alto nivel de exigencia, o en proceso de preparación para seguirlos o, simplemente, interesado en medir y elevar su nivel de dominio de las asignaturas de Matemática, Física, Química, Aptitud Académica y Cultura General, puede encontrar en estas páginas una muestra, no sólo del nivel de exigencia mencionado, sino también, las explicaciones detalladas de los procedimientos de solución de cada pregunta, que lo ayudarán a comprender mejor los aspectos contenidos en ellas.

El presente Solucionario, que contiene el enunciado y solución del Examen de Admisión Ordinario, el enunciado y solución del Examen de Ingreso Directo y anexos referidos al Concurso de Admisión 2011-1, tiene tres partes.

En la primera parte, se presenta los enunciados de las tres pruebas del examen de Admisión 2011-1: Aptitud Académica y Cultural General, Matemática y Física y Química.

En la segunda parte, se presenta los tres exámenes aplicados a los estudiantes del ciclo preuniversitario del CEPRE – UNI, a quienes está dirigida la modalidad de postulación Ingreso Directo.

En la tercera parte, se presenta como anexos, el sistema Internacional de Unidades, copia facsimilar de la Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura y el Examen de Admisión Especial aplicado a los postulantes por las modalidades Titulados o Graduados y Traslados Externos. Asimismo, se presenta las estadísticas de postulantes e ingresantes en este Concurso.

Para obtener el máximo provecho de esta publicación, proponemos al lector seguir la siguiente pauta metodológica:

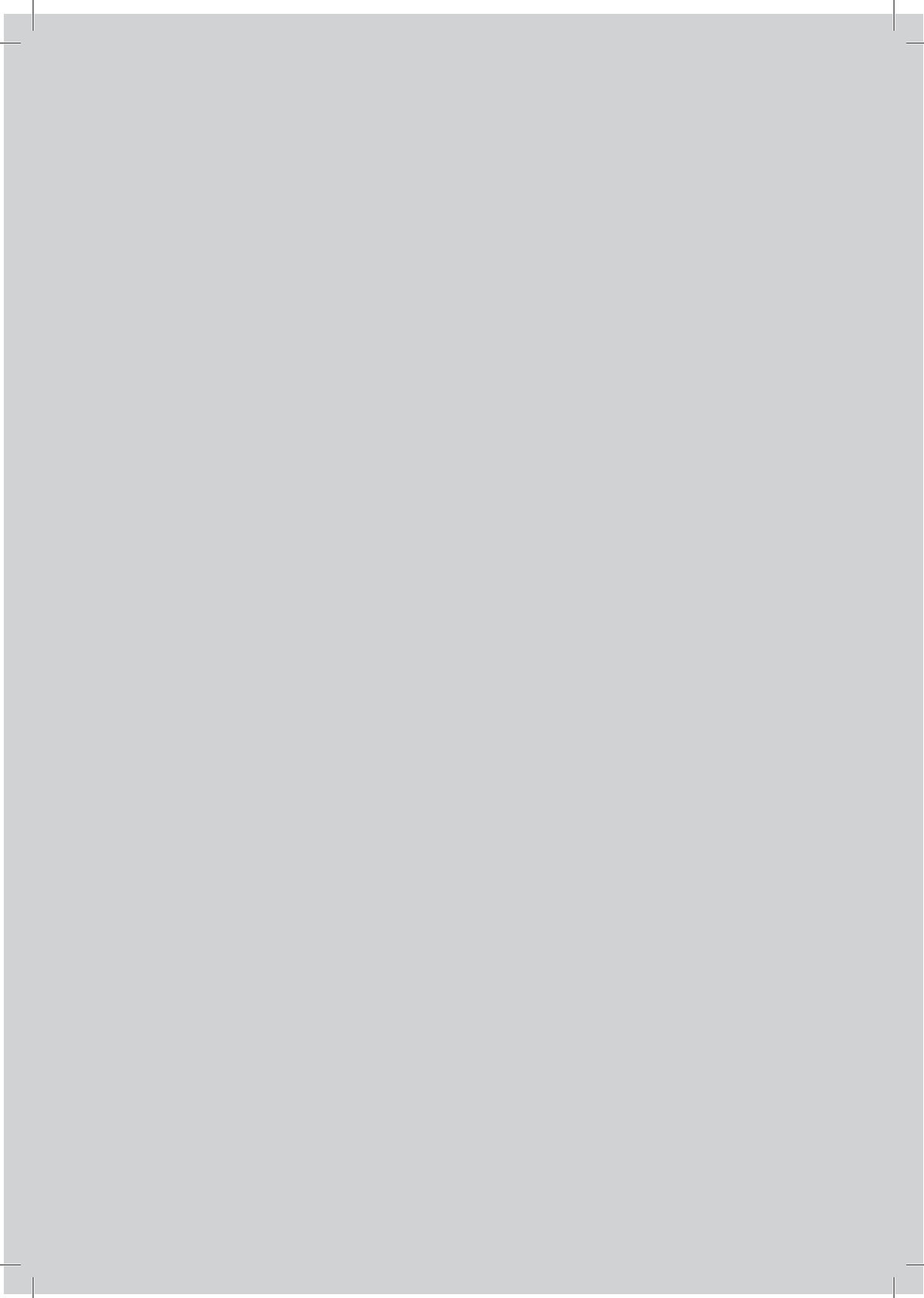
- Leer determinadamente cada pregunta e intentar resolverla por sí solo.
- Comparar su respuesta con aquella proporcionada en el solucionario.
- Revisar la Solución presentada sin tratar de memorizarla.
- Volver a intentar resolver la pregunta.

La OCAD expresa su más efusivo agradecimiento a quienes han hecho posible esta publicación e invita a todos los lectores a hacerse partícipes del maravilloso mundo de la exploración del conocimiento, del arte, la ciencia y la cultura que propone.

Mag. Arq. Luis Soldevilla del Prado
Jefe, Oficina Central de Admisión

1.

**ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL
EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2011-1**

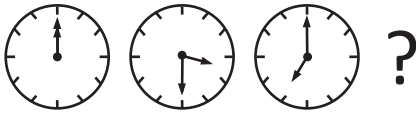


1.1 Enunciado de la primera prueba

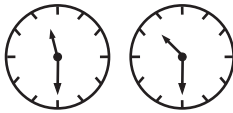
Aptitud académica y cultura general

APTITUD ACADÉMICA RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Indique la alternativa que mejor continúa la secuencia.

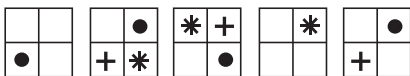
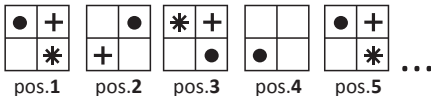


A) B) C)



D) E)

2. Indique la alternativa que debería ocupar la posición 7.



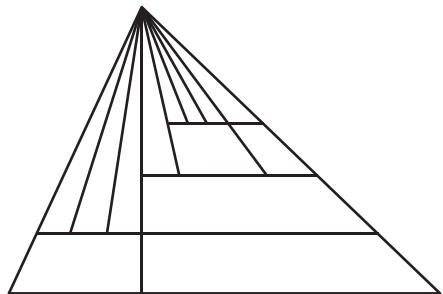
A) B) C) D) E)

3. Determine la alternativa que continúa en la serie de figuras mostrada:



A) B) C) D) E)

4. ¿Cuántos triángulos se pueden contar en la siguiente figura?



A) 29 D) 32
B) 30 E) 33
C) 31

5. Seis hermanas Ana, Carmen, Celia, Luisa, Martha y Rosa viven en un edificio, cada una en un piso diferente. La mayor vive en el 1er piso y la última en el 6to piso. Ana es la segunda y vive en el 2do piso. Carmen es la penúltima y vive en un piso superior a Luisa. Martha vive entre Luisa y Ana. Si Rosa es mayor que Celia, en qué pisos viven Rosa y Celia.

- A) 1^{ro} y 3^{ro} D) 3^{ro} y 5^{to}
 B) 1^{ro} y 6^{to} E) 3^{ro} y 6^{to}
 C) 1^{ro} y 4^{to}

6. En un determinado mes existen 5 jueves y 5 sábados. ¿Cuál es la suma del número correspondiente al tercer domingo del mes y el número de días de dicho mes?

- A) 46 D) 49
 B) 47 E) 50
 C) 48

7. En una cancha de fútbol, cuatro jugadores miran desde cada ángulo al centro. El jugador peruano se encuentra al noreste de la cancha y frente al jugador boliviano, quien a la vez está a la izquierda del jugador chileno. Determine donde se encuentra el jugador argentino.

- A) A la derecha del jugador peruano
 B) A la izquierda del jugador chileno
 C) Al sur del jugador boliviano
 D) A la derecha del jugador boliviano
 E) Frente al jugador peruano

8.

$$\text{Si } p \square q \equiv (p \wedge q) \rightarrow q$$

$$p \oplus q \equiv p \rightarrow (p \vee q)$$

Simplifique

$$[(r \square s) \rightarrow t] \leftrightarrow [\sim (t \oplus s)]$$

- A) t B) $\sim r$ C) $\sim t$
 D) $r \leftrightarrow \sim s$ E) $r \leftrightarrow \sim t$

9. Determine el número que continúa en la sucesión mostrada.

5, 13, 25, 41, 61,

- A) 77 D) 96
 B) 85 E) 109
 C) 92

10. Determine el término que continúa en la sucesión

$A, C_2^4, E_4^9, G_8^{16}, \dots$

- A) I_{16}^{25} D) I_{16}^{32}
 B) I_{12}^{25} E) I_{16}^{36}
 C) I_{16}^{25}

11. Indique el término que completa la sucesión numérica expresada en base "n".

10, 11, 101, 111, 1011, 1101,

- A) 1110 D) 10010
 B) 1111 E) 10100
 C) 10001

12. En la siguiente sucesión:

50	50	48	42	x	y
----	----	----	----	---	---

Determine el valor numérico de $x + y$

- A) 10 D) 40
 B) 20 E) 50
 C) 30
13. Veinte países mantienen relaciones diplomáticas, cada país tiene un embajador en los otros países. Indique la cantidad de embajadores que hay en total.
- A) 40 D) 240
 B) 80 E) 380
 C) 190

14. En una granja se crían pavos, gallinas y conejos. El número de conejos es igual a la mitad del número de gallinas y si hubiese 2 pavos menos, el número de pavos sería igual al número de conejos. Indicar la suma total de animales, si se han contado un total de 104 patas.

- A) 38 D) 50
 B) 42 E) 52
 C) 46

15. Considere un dado "trucado", de tal forma que la probabilidad de que salga cierto número es inversamente proporcional al mismo. ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar 2 dados trucados idénticos, la suma de los números obtenidos sea 5?

- A) 0,14 D) 0,34
 B) 0,24 E) 0,39
 C) 0,28

16. Si $\overline{\text{TRES}} + \overline{\text{SIETE}} = 100\ 000$, halle $\overline{\text{TIGRES}}$. Información:

- I) $G = S$
 II) $I = E$
 III) $T = R$

para resolver este problema, se requiere utilizar:

- A) I solamente
 B) I y II en conjunto
 C) I y III en conjunto
 D) I, II y III en conjunto
 E) Información adicional

17. Sea la operación δ definida en la siguiente tabla:

δ	0	1	2	3
1	0	0	0	0
2	1	1/2	1/3	1/4
3	2	1	2/3	2/4
4	3	3/2	1	3/4

Determine el valor de

$$T = \frac{(5\ \delta\ 2)(4\ \delta\ 3)}{(13\ \delta\ 7)}$$

- A) 1/3 D) 3/2
 B) 2/3 E) 5/2
 C) 1

18. Si una operación se define por:

$$(n + 1) = \begin{cases} n! & ; n \text{ par} \\ 2n - 1 & ; n \text{ impar} \end{cases}$$

Determine el valor de:

$$E = \frac{1}{3} \left[\left(\frac{14}{5} \right) + \left(\frac{5}{6} \right) \right]$$

- A) 3 D) 11
B) 6 E) 16
C) 9

19. Se define:

$$Q(x) = 2x - 3, \text{ si } x \geq 2$$

$$Q(x) = x^2 + 1, \text{ si } x < 2$$

Hallar el valor de $Q(w)$

$$\text{Si } w = \frac{Q(7) + Q(-3)}{Q(5)}$$

- A) -1 D) 4
B) 2 E) 5
C) 3

20. En $\mathbb{R}$ se definen

$$a * b = 2a + b \quad \text{y} \quad a \# b = a + b^2$$

Determine la suma de los valores de x que satisfacen:

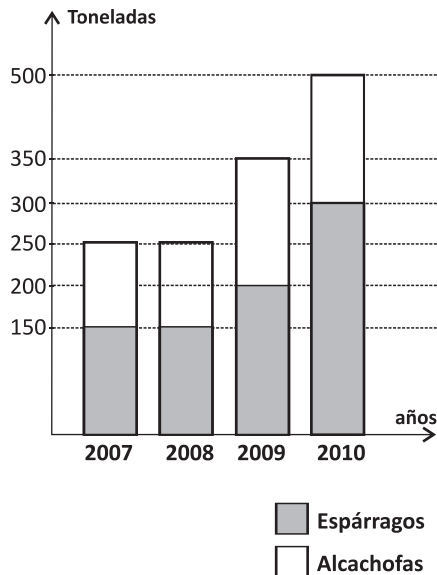
$$1 \# (x * 1) = 1 \# 3$$

- A) -1 D) 2
B) 0 E) 3
C) 1

21. La gráfica muestra la producción anual, en toneladas, de alcachofas y espárragos. Del gráfico se puede afirmar:

- I. La producción promedio de espárragos es de 200 toneladas.
II. La producción promedio de alcachofas es el 70% de la producción promedio de espárragos.

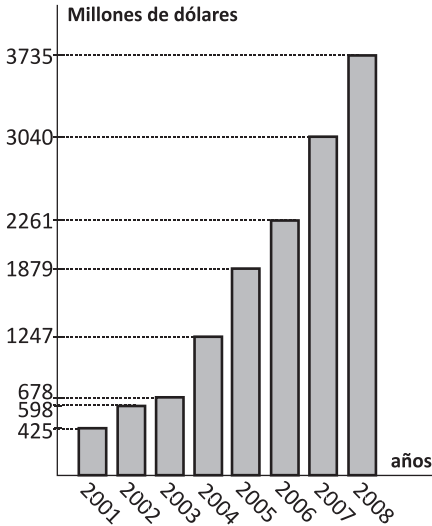
III. La producción de espárragos se incrementa en 50 toneladas cada año.



Seleccione la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- A) V V V D) F F F
B) V V F E) V F F
C) F F V

22. El gráfico muestra el valor en millones de dólares, de las exportaciones del Perú a China, desde el año 2001 al 2008.



De la información determine si las proposiciones son verdaderas o falsas.

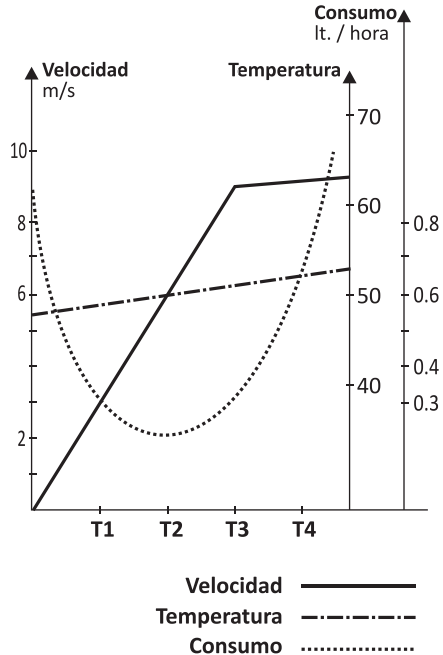
- I) El crecimiento porcentual de las exportaciones del 2001 al 2008 fue de 778,82%.
- II) El mayor crecimiento porcentual por año fue del 2007 al 2008.
- III) El menor crecimiento porcentual por año fue del 2002 al 2003.

Marque la alternativa correcta

- A) V V V D) V F V
- B) V V F E) F F V
- C) V F F

23. El gráfico muestra la variación de los parámetros velocidad, temperatura del aceite y consumo de combustible

de una máquina, en diferentes momentos de su funcionamiento.



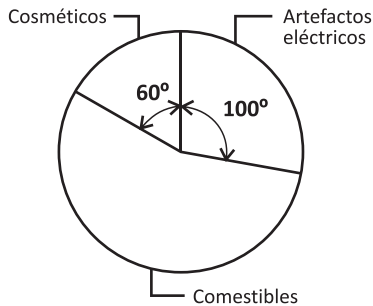
Indique la alternativa cuya(s) afirmación(es) son verdaderas:

- I) A la velocidad de 6 m/s, el consumo de combustible es menor.
- II) La temperatura se incrementa a 50°C cuando la máquina pasa de 0 a 6 m/s de velocidad.
- III) La velocidad es directamente proporcional al consumo de combustible.

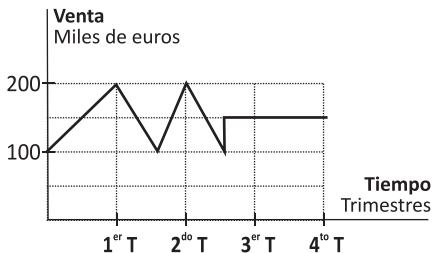
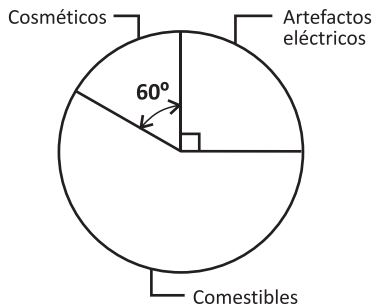
- A) I y II D) Solo I
- B) Solo II E) II y III
- C) Solo III

24. Para el año 2009, los gráficos circulares muestran la venta de los principales productos de una tienda y la gráfica de línea muestra la venta en miles de euros en cada trimestre.

Primer y segundo trimestre



Tercer y cuarto trimestre

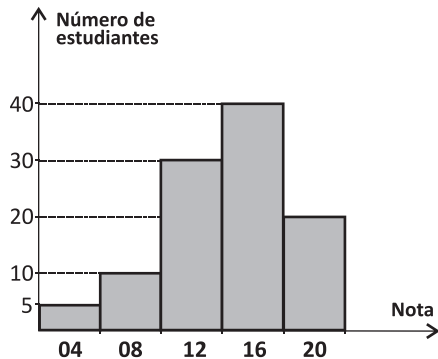


Indique la alternativa cuya(s) afirmación(es) son verdaderas:

- En los cuatro trimestres ha habido una venta promedio de 150 mil euros.
- El ingreso por venta de comestibles fue mayor en los trimestres 3^{ro} y 4^{to}.
- La venta en el rubro cosméticos fue en promedio de 25 000 euros en cada trimestre.

- A) I y II D) Solo II
B) I, II y III E) Solo III
C) Solo I

25. La gráfica representa la distribución de las notas de los estudiantes del curso "Negocios Internacionales". De la información de la gráfica se puede afirmar:



- La nota 16 es la moda.
- La media es superior a la moda.
- Más del 50% de los estudiantes obtuvo una nota igual o superior a 16.

Después de determinar la falsedad (F) o veracidad (V) de cada proposición, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta.

- A) V V V D) V F V
B) V F F E) F V V
C) V V F

RAZONAMIENTO VERBAL

PRECISIÓN LÉXICA

Elija la alternativa que, al sustituir a la palabra subrayada, precisa mejor el sentido del texto.

26. La cuestión por la despenalización del consumo de drogas la reavivó ahora el escritor y periodista Jaime Bayly, quien se mostró a favor de dicha medida.

- A) idea D) situación
B) polémica E) opción
C) discusión

27. Nunca se ha visto a un hombre que soporte serenamente tanto insulto en un solo día.

- A) injuriosamente D) estoicamente
B) tercamente E) insensiblemente
C) ofensivamente

28. La tormenta nos cogió en la cordillera.

- A) sorprendió D) abatió
B) atacó E) maravilló
C) dispipó

29. Sobre ese nuevo proyecto hay que tomar los pros y los contras.

- A) asegurar D) tantear
B) poner E) considerar
C) cantar

30. Sobre el agua de la piscina, habían objetos bastante repugnantes.

- A) pasaban D) flotaban
B) permanecían E) oscilaban
C) existían

CONECTORES LÓGICOS

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido coherente y preciso al texto.

31. Luis visitó el Cusco _____ recorrió sus calles _____ esas calles angostas y empedradas; _____ no pudo conocer Machu Picchu _____ tuvo que regresar por motivos personales.

- A) asimismo - o sea - en resumen - y
B) incluso - por ejemplo - al contrario - aunque
C) y - es decir - sin embargo - porque
D) también - vale decir - así que - ya que
E) pero - esto es - con todo - es decir

32. El primer encuentro Iberoagua realizado en Lima tuvo gran acogida, _____ contó con exponentes conocedores del problema del agua, _____ curiosamente no se tocó

el tema El impacto ambiental y el agua.

- A) igualmente - más aún
- B) porque - sin embargo
- C) incluso - aún cuando
- D) además - pues
- E) ya que - más bien

33. _____ estas dudas nunca asfixiaron mi vocación _____ seguí siempre escribiendo, _____ en aquellos períodos en que los trabajos alimenticios absorbían casi todo mi tiempo.

- A) Aunque - más aún - especialmente
- B) Aún cuando - es más - sobre todo
- C) Si bien - ya que - vale decir
- D) No obstante - pues - además
- E) Pero - y - incluso

34. Esencialmente, el universo presenta propiedades muy complejas y la actividad científica participa de estas propiedades. _____, cualquier aspecto del universo que no se comprenda todavía y cualquier aspecto de la investigación científica que no se haya resuelto todavía, por muy pequeñas que sean en comparación con lo que ya está comprendido y resuelto, es de una naturaleza tan compleja como la del universo original. _____ nunca terminaremos.

- A) Por tanto - En cambio
- B) No obstante - En fin
- C) Por consiguiente - Así que
- D) Por ende - Porque
- E) En suma - Debido a que

35. _____ usted es taciturno, vuélquese hacia los individuos alegres; _____ tiende al aislamiento, oblíguese a hacerse amigo de los gregarios. No se asocie nunca con quienes comparten sus defectos, _____ sólo reforzará todo lo que a usted lo traba.

- A) Aunque - de este modo - pues
- B) Dado que - o - en efecto
- C) Si - si - ya que
- D) Si bien - o bien - entonces
- E) Ya que - así - o

PLAN DE REDACCIÓN

Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para que el sentido global del texto sea coherente.

36. KEPLER

- I. Kepler estudió, además, la ética, la dialéctica, la retórica, el griego, el hebreo y la física.
- II. Kepler, a los tres años, contrae la viruela, lo que debilitará su vista severamente.
- III. Kepler nace de un padre mercenario y una madre curandera y herbalista.
- IV. A pesar de su salud, Kepler impresionaba a las personas con sus facultades matemáticas.
- V. Kepler estudia y se emplea como jornalero agrícola en la edad preadolescente.

- A) III - I - II - IV - V D) III - II - IV - V - I
 B) I - III - II - IV - V E) I - III - IV - II - V
 C) III - II - V - IV - I

37. ESTRUCTURA DEL ENSAYO

- I. Planteamiento de la hipótesis
- II. Delimitación del campo de estudio
- III. Elección de un tema de interés
- IV. Formulación de conclusiones
- V. Búsqueda de información

- A) III - II - V - I - IV D) I - III - V - II - IV
 B) II - V - III - I - IV E) V - I - III - II - IV
 C) III - I - V - II - IV

38. PROPUESTA DE ARISTARCO

- I. La tierra, para los pensadores geocéntricos, debía encontrarse en el centro de todo.
- II. Luego los planteamientos de Aristóteles reforzaron el geocentrismo.
- III. Aristarco fue un astrónomo y matemático griego, nacido en Samos, Grecia.
- IV. Aunque por aquel entonces la creencia obvia era pensar en un sistema geocéntrico.
- V. Él es la primera persona que propone el modelo heliocéntrico del Sistema Solar.

- A) III - V - IV - I - II D) I - II - IV - III - V
 B) III - II - V - IV - I E) II - III - I - V - IV
 C) IV - I - II - III - V

39. DESCUBRIMIENTO DEL ADN

- I. Friedrich Miescher denominó nucleína a este compuesto aislado.
- II. Friedrich Miescher extraía nucleína en un laboratorio abierto a todos los vientos.
- III. El ADN, elemento hereditario, fue descubierto por Friedrich Miescher.
- IV. La temperatura rondaba los 2º C en ese espacio de experimentación.
- V. Él aisló el ADN de esperma de salmón y de pus de heridas abiertas.

- A) II - V - III - II - IV D) V - I - III - IV - II
 B) III - V - I - II - IV E) III - V - II - IV - I
 C) II - V - I - III - IV

40. CREANDO ESCAPARATES

- I. Los escaparates debían diseñarse en el centro comercial de Lima.
- II. El dueño del local eligió el diseño de su mayor agrado.
- III. El Instituto Toulouse Lautrec creó el concurso de Ideas en Vitrina.
- IV. Los alumnos presentaron dos diseños para dos tiendas.
- V. Los alumnos de Arquitectura participaron creando escaparates.

- A) V - I - IV - II - III D) IV - V - I - II - III
 B) V - IV - I - III - II E) III - I - V - IV - II
 C) III - V - I - IV - II

COHESIÓN TEXTUAL

Elija la alternativa que presenta el orden adecuado de los enunciados para que el texto resulte coherente y cohesivo.

41. I. Este estudio permitió inventar la olla a presión. II. Denis Papin, científico francés, estudió medicina y se doctoró en París. III. Ya en Inglaterra profundiza con Robert Boyle el estudio sobre el comportamiento de los gases. IV. Abandona la medicina y se integra a las investigaciones de Huyges. V. Con Huyges investigan el vacío y el comportamiento de los gases.

- A) II - III - V - I - IV D) III - II - I - IV - V
B) II - IV - V - I - III E) II - IV - V - III - I
C) III - I - II - IV - V

42. I. Dorothea Longe, una fotógrafa, tomó la imagen más dramática de esa Depresión norteamericana. II. En una de esas colas se ve a una mujer y sus siete hijos en expresión de desolación total. III. En este acontecimiento quien no tenía trabajo no obtenía medios de subsistencia. IV. Robert Oppenheimer estuvo sumido en la Gran Depresión, el acontecimiento traumático del siglo XX en EE.UU. V. Algunas de esas fotografías muestran colas interminables de gente esperando recibir un plato.

- A) IV - III - I - V - II D) I - V - IV - III - II
B) I - V - II - III - IV E) III - IV - I - V - II
C) IV - I - III - V - II

43. I. La creciente complejidad social y política hace necesaria la afirmación de una identidad cultural propia. II. En esta forma, la identidad colectiva transita de un sentimiento de pertenencia étnica a un sentimiento nacional constante y estructurado. III. Cada grupo social tiene necesidad de definirse en relación con el otro, con quien es considerado diferente. IV. Este sentimiento permanente y cohesionado afirma las características de los miembros de un grupo en relación con el otro. V. Esta identidad se llena de contenido a través de símbolos y los ritos con los cuales se identifican los miembros de una sociedad.

- A) III - I - V - II - IV D) IV - I - V - III - II
B) III - II - I - IV - V E) V - I - II - IV - III
C) I - III - IV - II - V

44. I. Estos sociólogos, además, tienden a explicar el cambio y la transformación histórica a través de la evolución y la innovación tecnológica. II. Los teóricos también han discutido si las clases sociales son determinadas por las relaciones sociales de producción o por un hecho subjetivo. III. Los teóricos han discutido hasta el cansancio si las clases sociales se pueden explicar en términos objetivos. IV. Ellos prefieren subrayar la jerarquía de poder, de prestigio, de riqueza o de educación. V. Esta última hipótesis

es manejada por los sociólogos estadounidenses, quienes niegan la lucha de clases.

- A) IV - I - III - II - V D) V - IV - I - II - III
B) III - II - V - IV - I E) II - V - III - I - IV
C) I - III - V - II - IV

45. I. La porción intestinal puede quedar deslizando pero el peligro de estrangulación siempre existe. II. Los síntomas de una hernia consisten en una sensación de opresión y dolor en la parte inferior del abdomen. III. Cuando la porción intestinal ha quedado estrangulada, el paciente debe ser sometido de urgencia a tratamiento quirúrgico. IV. Ello porque ese estrangulamiento impide la irrigación sanguínea y el tejido resulta afectado. V. El dolor tiende a aumentar con la contracción muscular, la tos, por ejemplo.

- A) II - V - I - IV - III D) II - III - IV - V - I
B) II - III - I - V - IV E) II - V - I - III - IV
C) II - IV - V - I - III

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto 1

La señora Gómez le pide al artista que está pintando su retrato que añada un brazalet de oro a cada una de sus muñecas, un collar de perlas alrededor del cuello, unos pendientes de rubíes y una tiara de diamantes. El artista le responde que eso equivaldría a mentir. Y la señora Gómez le responde:

- Mire, mi marido va por ahí con una rubia más joven que yo. Cuando yo muera, quiero que se vuelva loco buscando mis joyas.

46. La afirmación incompatible con el texto es que

- A) la señora Gómez no tiene collar de perlas.
B) el artista conjuga el arte y la virtud.
C) la señora Gómez vivía de la vanidad.
D) la señora Gómez es de edad y rubia.
E) la señora Gómez y su esposo están distanciados.

Texto 2

Unos ladrones armados entran en un banco, ponen a los clientes y al personal contra la pared y empiezan a quitarles las carteras, los relojes y las joyas que llevan encima. Hay dos contadores del banco entre los que esperan para que les quiten sus posesiones. De pronto, el primero de ellos le pasa algo a hurtadillas al segundo. Este susurra: -¿Qué es esto? El primero responde también en susurro-. Los cien soles que te debía.

47. Se deduce del texto que

- A) hablan en voz baja los contadores para no ser oídos.
B) el primer contador tenía previsto pagar su deuda.
C) el segundo contador carecía de objetos de valor.

- D) los cien soles salvarían la vida del segundo contador.
- E) el segundo contador tendría doble pérdida.

Texto 3

A partir de la primera mitad del siglo VI a. C., los filósofos de la Escuela de Mileto empezaron a preocuparse por el origen del Cosmos. Tales de Mileto fue uno de los filósofos destacados de esta escuela y defendía que el principio de todo era el agua, fundamentando su teoría en el hecho de que el agua era el único elemento que podría encontrarse en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Con respecto a la Tierra, defendía que ésta flotaba sobre el agua, fuente de todas las cosas.

48. En el texto se destaca

- A) la preocupación de los filósofos griegos por el conocimiento.
- B) la vigencia de las ideas de Tales de Mileto en la modernidad.
- C) la evolución de la Tierra a partir de la transformación del agua.
- D) la posición de Tales de Mileto respecto al origen del Cosmos.
- E) los tres estados del agua y la base para dar vida a la naturaleza.

Texto 4

Mucha gente que no ha sido diagnosticada con depresión también se quita la vida. Personas con desorden de pánico, fobia social, personalidad fronteriza, desorden de personalidad, antisocial o

con problemas de identidad de género, también son propensas al suicidio. Existe otro grupo, los suicidas racionales, quienes planean conscientemente acabar con su vida, por ejemplo, ante una enfermedad terminal.

49. El texto trata esencialmente sobre

- A) el suicidio racional e irracional.
- B) la depresión y el suicidio.
- C) enfermedades psíquicas y suicidio.
- D) la autoeliminación por enfermedad.
- E) la enfermedad terminal y el suicidio.

Texto 5

La racionalidad, según Popper, no requiere de puntos de partida infalibles -pues no los hay-, se trata solamente de una cuestión de método: la ciencia es una empresa racional porque la racionalidad reside en el proceso por el cual sometemos a crítica y reemplazamos nuestras creencias. Frente al fracaso de diversos intentos por encontrar un algoritmo que nos permita decidir cuándo debemos aceptar una hipótesis, Popper propone una serie de reglas metodológicas que -a su juicio- nos permiten decidir cuándo debemos rechazarla.

50. Elija la opción que resume mejor el contenido del texto.

- A) Sin método no habría ciencia porque la racionalidad por sí sola es irrelevante.

- B) La hipótesis que se rechaza racionalmente debe ser cotejada con la realidad empírica.
- C) Popper es uno de los filósofos que condena la vigencia de la racionalidad en la ciencia.
- D) Según Popper, en ciencia, la racionalidad nos permite evaluar la validez de una hipótesis.
- E) La racionalidad, según Popper, actualmente, carece de vigencia en la teoría científica.

CULTURA GENERAL COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. ¿Cuál es la novela que narra la lucha por la tierra de la comunidad campesina de Rumi?

- A) "Cuentos andinos" de Enrique López Albújar
- B) "El mundo es ancho y ajeno" de Ciro Alegría
- C) "La violencia del tiempo" de Miguel Gutiérrez
- D) "Redoble por Rancas" de Manuel Scorza
- E) "Todas las sangres" de José María Arguedas

52. Relacione los géneros literarios con las obras.

- | | |
|--------------|------------------|
| a. Lírico | I. Hamlet |
| b. Épico | II. Odisea |
| c. Dramático | III. Coplas a la |

muerte de mi padre

- A) al, bII, cIII
- B) al, bIII, cII
- C) aIII, bI, cII
- D) aII, bIII, cI
- E) aIII, bII, cI

53. Elija la alternativa que presenta una correcta concordancia entre las palabras.

- A) Esta semana tendremos varias clases teóricas-prácticas.
- B) Las secretarías técnicas-administrativas no asistieron.
- C) Las candidatas del certamen lucían medias contentas.
- D) Las cantantes invitadas se mostraban bastante tranquilas.
- E) Los trabajadores contratados estaban pocos preocupados

54. Elija la alternativa que presenta el uso adecuado de las letras mayúsculas.

- A) Ese Gobierno despótico y tirano fue destituido.
- B) Este fin de Semana, iremos a la Tierra de María.
- C) El Congreso debe investigar a los miembros del TC.
- D) Los ahorristas acudieron a la oficina del banco Continental.
- E) Los niños saldrán de Vacaciones en Diciembre.

55. "La poesía de Chocano, sensual, es digna de estudio. Su obra, jóvenes, no caducó con su muerte; todo lo

contrario, generó polémica y censura; asombro y alabanza. Latinoamericana, en deuda con sus convicciones, llegó tarde a reconocerlo; nuestro país, temprano a olvidarlo”.

Indique cuántas comas de los tipos vocativo, explicativo y elíptico (en orden) contiene el texto anterior

- | | |
|------------|------------|
| A) 2, 4, 1 | D) 1, 3, 3 |
| B) 3, 1, 0 | E) 0, 2, 2 |
| C) 4, 0, 4 | |

56. ¿Cuál es el género literario de la obra “Tristitia”

- | | |
|--------------|-----------|
| A) Poesía | D) Cuento |
| B) Narración | E) Ensayo |
| C) Novela | |

57. Con relación a la obra La Ilíada, ¿cuál de las alternativas es correcta?

- A) Se atribuye al historiador Heródoto
- B) Relata la guerra entre griegos y troyanos
- C) Cuenta los orígenes de Roma
- D) Es una novela de fondo romántico
- E) Es una obra teatral religiosa

58. A qué autor corresponden las obras “La metamorfosis” y “El proceso”

- A) Ernest Hemingway
- B) Alejandro Dumas
- C) Franz Kafka
- D) León Tolstoi
- E) Jorge Luis Borges

HISTORIA DEL PERU Y DEL MUNDO

59. Hace más de 10 000 años, se produjo un cambio fundamental en el modo de vida de las poblaciones humanas, que se relaciona con:

- I. El término de la era glacial y el aumento de la temperatura del aire atmosférico
- II. La domesticación de plantas y animales para garantizar el abastecimiento de alimentos.
- III. La desaparición de los dinosaurios y otros depredadores que amenazaban su existencia.

- | | |
|-------------|----------------|
| A) Solo I | D) I y II |
| B) Solo II | E) I, II y III |
| C) Solo III | |

60. Indique cuáles de las siguientes alternativas referentes al proceso de independencia y nacimiento de los Estados Unidos son correctas:

- I. La ideología que prevaleció en la naciente sociedad estadounidense fue el liberalismo.
- II. El naciente Estado independiente incorporó a los indios como ciudadanos con plenos derechos.
- III. La Declaración de Independencia es de 1776.

- | | |
|------------|-------------|
| A) Solo I | D) Solo III |
| B) Solo II | E) I y III |
| C) I y II | |

61. En la denominada Segunda Revolución Industrial se organiza mucho mejor la producción y el trabajo, sobre la base del desarrollo de nuevas fuentes de energía. Así _____ y _____ son la base energética de esta segunda fase, en la que continúan expandiéndose las industrias básicas, pero se desarrollan otras como la química, eléctrica y mecánica.

- A) el petróleo - el gas de Camisea
- B) la electricidad - el gas natural
- C) el petróleo - la electricidad
- D) el petróleo - el carbón
- E) la industria siderúrgica - la electricidad

62. El primer Congreso peruano, instalado en setiembre de 1822, tuvo como Presidente Provisional a _____, siendo el primer Presidente del Perú _____

- A) Hipólito Unanue - José de la Mar
- B) Toribio Rodríguez de Mendoza - José de la Riva Agüero
- C) José Faustino Sánchez Carrión - Francisco Javier de Luna Pizarro
- D) José de la Mar - Manuel Pérez de Tudela
- E) Francisco Javier de Luna Pizarro - Hipólito Unanue

63. Se estima que durante el Tahuantinsuyo, los incas cultivaron cerca de setenta especies vegetales. Las principales técnicas agrícolas, en cuanto a la disposición de tierras fueron:

- I. Andenes o terrazas, para evitar la erosión y aprovechar las laderas y cerros.
- II. Waru waru, técnica en la que se araban surcos alrededor de los cultivos y se les llenaba de agua para crear un microclima más estable que el del ambiente.
- III. Chacras hundidas que aprovechaban las filtraciones de las capas de agua subterránea.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) II y III
- E) I, II y III

64. Dados los siguientes enunciados, elija la alternativa correcta respecto al Imperio Persa.

- I. El Imperio Persa tuvo varias capitales, entre ellas Babilonia, Susa y Persépolis
- II. La religión mazdeísta que se practicaba en el Imperio tenía un acentuado carácter ético.
- III. Entre sus aportes culturales tenemos la brújula, el papel y la pólvora.

- A) Solo I
- B) I y II
- C) I y III
- D) II y III
- E) I, II y III

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

65. La concentración del CO₂ atmosférico en las últimas décadas está incrementándose, esto se debe principalmente a

- I. el uso de combustibles fósiles en la industria, los incendios forestales y de pastizales.
 II. las erupciones volcánicas.
 III. el movimiento de masas de aire entre continentes y océanos.
- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III
- 66.** La actividad humana produce una serie de impactos ambientales, especialmente debido a la quema de combustibles fósiles, lo cual ha incrementado la temperatura global y modificado las características estacionales, proceso que se conoce como:
- A) Descongelamiento de los casquetes polares.
 B) Debilitamiento de la capa de ozono.
 C) Aumento de la producción de dióxido de carbono (CO₂)
 D) Gases efecto invernadero.
 E) Cambio climático.
- 67.** Indique la alternativa correcta sobre el concepto de cuenca.
- A) Sistema abierto que contempla aspectos económicos, sociales y culturales en un área determinada.
 B) Superficie geográfica que colecta y drena agua hacia un colector común, ya sea un río, un lago o un océano.
 C) Unidad geográfica básica para el desarrollo económico y social de un país.
 D) Territorio delimitado por la mano del hombre.
 E) Extensiones geográficas o superficies cubiertas de agua.
- 68.** Señale la alternativa correcta que corresponde al siguiente concepto:
 “Desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”
- A) Desarrollo macro regional
 B) Desarrollo sostenible
 C) Desarrollo descentralizado
 D) Desarrollo de fronteras
 E) Desarrollo de libre comercio
- 69.** Señale lo que caracteriza a los glaciares:
- I. Son masas de hielo en regiones frías.
 II. Se extienden sobre la superficie terrestre debido al calentamiento global.
 III. Han moldeado el paisaje de alta montaña.
- A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III
- 70.** Señale la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:
- Los mapas son _____ de la Tierra sobre una superficie _____,

dicha representación es convencional y hace uso de _____

- A) dibujos - ondulado - escalas.
- B) representaciones - plana - proyecciones.
- C) copias - esférica - satélites artificiales
- D) imágenes - cualquiera - escalas
- E) descripciones - accidentada - fotografía aérea.

71. El aumento de la población y las necesidades humanas, ha llevado a la

- A) explotación racional y controlada de los recursos naturales.
- B) distribución equitativa y ordenada de los recursos naturales.
- C) explotación ordenada y limitada de los recursos naturales.
- D) explotación indebida y excesiva de los recursos naturales.
- E) explotación racional y progresiva de los recursos naturales.

72. La zonas áridas y tierras costeras de los departamentos de Piura, Tumbes, Lambayeque y La Libertad son afectadas por un proceso de degradación ambiental. Señale la causa que ocasiona este problema.

- A) Erosión fluvial
- B) Sobrepastoreo
- C) Descarga de desagües
- D) Calentamiento
- E) Salinización

ECONOMÍA

73. El Sector Público es un agente que interviene en la economía

- I. creando leyes que regulen la forma de actuar de los agentes económicos a la hora de acudir al mercado.
- II. tomando decisión sobre qué deben consumir las familias.
- III. ofreciendo bienes y servicios básicos que los agentes privados no proveen en la cantidad requerida por la población.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) I, II y III

74. El factor productivo asociado al desarrollo económico sostenible, que se expresa como la capacidad que tienen las personas para desarrollar su trabajo y cuya habilidad depende -a su vez- de otros factores como alimentación, salud física y mental, nivel educativo escolar y superior, entretenimiento, etc., se denomina

- A) Calidad de vida
- B) Capital humano
- C) Equidad
- D) Índice de Desarrollo Humano
- E) Investigación y desarrollo

75. La actividad económica de un país está estrechamente relacionada con

las medidas de política que en este campo puede adoptar un gobierno, con la intención de crear condiciones propicias para el desenvolvimiento de dicha actividad.

Las principales son: disciplina fiscal, equilibrio externo, bajo nivel de inflación y nivel sostenible de deuda externa. Este conjunto de medidas tiene por objeto conseguir la

- A) inversión y diversificación productiva
- B) estabilidad macroeconómica
- C) apertura al mercado externo
- D) estabilidad política
- E) equidad en la distribución del ingreso

76. Señale en cuál de los componentes de los Estados Financieros de una empresa se considera el Capital.

- A) Activo Fijo
- B) Activo Circulante
- C) Ingreso bruto de la empresa
- D) Patrimonio
- E) Pasivo

77. Un monopolio es una empresa que produce un bien que

- A) no tiene sustitutos y en el mercado se enfrenta a la competencia.
- B) tiene sustitutos y en el mercado se enfrenta a la competencia
- C) no tiene sustitutos y en el mercado está protegido de la competencia.

- D) tiene sustitutos y en el mercado está protegido de la competencia
- E) es producido por un pequeño número de empresas que compiten en el mercado.

78. La tarifa que determina los derechos que se han de pagar en varios ramos, como el de costos judiciales, ingresos por productos de las aduanas y otros, se denomina:

- A) Tasa de interés oficial
- B) Arancel
- C) Plusvalía
- D) Contribución
- E) Impuesto Predial

FILOSOFÍA Y LÓGICA

79. ¿Cómo se denomina en lógica formal a la proposición que es verdadera si por lo menos una de las dos variables es verdadera?

- A) Conjuntiva
- B) Bicondicional
- C) Disyuntiva exclusiva
- D) Condicional
- E) Disyuntiva inclusiva

80. Qué punto de partida es correcto para iniciar un diálogo mutuamente respetuoso.

- A) Solo yo puedo tener la razón
- B) Solo tú puedes tener la razón
- C) Ninguno de los dos puede tener la razón

- D) Los dos podemos llegar a un acuerdo
E) Ambos tenemos siempre la razón
- 81.** La exigencia kantiana de no considerar al ser humano como un mero instrumento, sino siempre como un fin en sí mismo, pertenece al ámbito del saber
- A) científico
B) sociológico
C) estético
D) ético
E) gnoseológico
- 82.** Indique cuál de los siguientes filósofos pertenece a la Grecia clásica.
- A) Séneca D) Cicerón
B) Sócrates E) Averroes
C) Descartes
- 83.** Una propuesta central en la obra de Nietzsche es:
- A) el anuncio de la muerte de Dios.
B) el triunfo de la ciencia sobre la religión
C) siempre triunfa el Bien.
D) la lucha constante contra el nihilismo.
E) el destino del hombre es la felicidad.
- 84.** Señale cuál de las siguientes tesis corresponde al pensamiento cartesiano.
- A) La mente humana es una "tabula rasa"

- B) Creo porque no entiendo
C) El hombre es la medida de todas las cosas.
D) Solo sé que nada sé
E) Pienso, luego existo

PSICOLOGÍA

- 85.** Señale cómo se denomina el proceso psíquico que almacena de modo activo la información de la experiencia vivida y es capaz de evocarla
- A) Cognitivo D) Imaginación
B) Percepción E) Inteligencia
C) Memoria
- 86.** Dados los siguientes enunciados, cuáles son correctos respecto a la personalidad
- I. Una organización compleja de cogniciones
II. Emociones y conductas sociales que expresan actitudes
III. Da coherencia a la existencia de un ser humano
- A) Solo I D) I y II
B) Solo II E) I, II y III
C) Solo III
- 87.** Dados los siguientes enunciados señale cuáles son correctos respecto a la definición del proceso de aprendizaje.
- I. Actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural.

- II. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimila e interioriza nuevas informaciones.
- III. Se construye nuevas representaciones mentales que se aplican en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron

A) Solo I D) II y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

- 88.** Señale cómo se denomina la teoría según la cual el aprendizaje ocurre sobre la base de tanteos y equivocaciones hasta que se establece una conexión adecuada entre la situación y la respuesta correcta.

A) Condicionamiento instrumental
 B) De la captación
 C) Condicionamiento clásico
 D) Del ensayo y el error
 E) Del descubrimiento de relaciones

- 89.** Señale la alternativa correcta que hace referencia a los procesos cognitivos básicos

A) Percepción-Atención-Memoria-Inteligencia-Pensamiento-Lenguaje
 B) Atención-Memoria-Inteligencia-Pensamiento
 C) Memoria-Inteligencia-Pensamiento-Lenguaje
 D) Percepción-Atención-Memoria-Inteligencia-Pensamiento

E) Percepción-Memoria-Inteligencia-Pensamiento-Lenguaje

- 90.** Dados los siguientes enunciados señale cuáles son correctos respecto a los test psicológicos

- I. Los contenidos de las pruebas pueden referirse sólo a algunos aspectos del funcionamiento mental.
 II. La utilidad de las pruebas depende de su capacidad para predecir la conducta.
 III. Los informes respectivos no deben considerarse para la toma de decisiones

A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

ACTUALIDAD

- 91.** Señale la alternativa correcta acerca de la televisión digital en el Perú

- I. Se transmitirá la señal al 100% en Lima y Callao en los siguientes dos años.
 II. La cobertura en la capital llegará a 13 canales
 III. La transmisión digital llegará también en dos años a Arequipa, Cusco, Trujillo, Piura, Chiclayo y Huánuco

A) Solo I D) II y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) I y II

92. Los objetivos del programa Sierra Exportadora son:

- I. Consolidar la oferta competitiva de productos de la sierra peruana en función de la demanda nacional e internacional.
- II. Desarrollar la actividad ganadera en la sierra peruana.
- III. Coordinar las políticas públicas y promover el desarrollo territorial.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I y III

93. En el proceso electoral del 3 de octubre del 2010 se llevó a cabo

- I. la elección de gobernadores
- II. el referéndum para la devolución del FONAVI
- III. la elección de presidentes regionales y alcaldes

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) II y III
- E) I, II y III

94. Señale la alternativa correcta en relación al Ministerio y su ministro

- I. Ministerio del Ambiente
- Antonio Brack Egg
- II. Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Rafael Quevedo Flores
- III. Ministerio de Economía y Finanzas
- Ismael Benavides Ferreyros

- A) Solo I
- B) I y II
- C) I y III
- D) II y III
- E) I, II y III

95. Indique cuál es la institución que registra información sobre potenciales conflictos sociales en el país.

- A) Poder Judicial
- B) Academia de la Magistratura
- C) Defensoría del Pueblo
- D) Gobiernos regionales
- E) Gobiernos locales

96. Cuál es la última novela publicada por el Premio Nobel de Literatura 2010, Mario Vargas Llosa.

- A) "La verdad de las mentiras"
- B) "El Paraíso en la otra esquina"
- C) "Las travesuras de la niña mala"
- D) "El sueño del celta"
- E) "Conversación en La Catedral"

97. En el Perú, la institución encargada de dirigir, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado, en ciencia, tecnología e innovación es el:

- A) CONCYTEC
- B) IPEN
- C) CEPLAN
- D) INDECI
- E) INGEMMET

98. Señale la alternativa que hace referencia a películas peruanas estrenadas a fines del 2010.

- I. "Machete", "El secreto de tus ojos"

- II. "Contracorriente", "Octubre"
 III. "Actividad paranormal", "Mitos y leyendas"

- A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

99. Señale la alternativa correcta en relación a las instituciones que son parte del Sistema Electoral de nuestro país.

- I. Jurado Nacional de Elecciones (JNE)
 II. Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE)
 III. Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (Reniec)

100. Relacione los nombres de peruanos de trascendencia internacional con sus actividades

1. Gastón Acurio
2. Hernando de Soto
3. Mario Testino

- I. Economía
 II. Fotografía
 III. Gastronomía

- A) 1-I, 2-III y 3-II
 B) 1-III, 2-II y 3-I
 C) 1-II, 2-I y 3-III
 D) 1-I, 2-II y 3-III
 E) 1-III, 2-I y 3-II

1.2 Enunciado de la segunda prueba

Matemática

1. En la cuenta de ahorros del banco A se remuneran los depósitos con 1,5% de interés anual, libre de mantenimiento, pero no se remuneran los primeros S/. 500 de la cuenta.

El banco B paga 1% de interés y cobra S/. 1 por mantenimiento en el mismo periodo. Si Arnaldo, Bernaldo, Cernaldo y Dernaldo tienen respectivamente S/. 1250, S/. 2130, S/. 4320 y S/. 7450, ¿cuántos de ellos deberían depositar su dinero en el banco A para obtener mayor beneficio en un año?

A) 0
B) 1
C) 2
D) 3
E) 4
2. En un supermercado donde el sueldo promedio es de S/. 600 se incrementa el personal en 25% del ya existente, ingresando el nuevo personal con un sueldo promedio igual al 60% de los antiguos. Si 3 meses más tarde se incrementa cada sueldo en 20%, más S/. 30, ¿cuánto es el nuevo sueldo promedio de todo el personal?

A) S/. 692,40
B) S/. 692,60
C) S/. 692,70
D) S/. 692,80
E) S/. 692,90
3. Para representar a un colegio en las olimpiadas matemáticas del 2007 se han preseleccionado 10 alumnos varones y 5 mujeres. El comité organizador del evento decide que cada colegio participante envíe solo tres alumnos. Calcule la probabilidad que el citado colegio envíe a todos sus representantes del mismo sexo.

A) $\frac{1}{7}$
B) $\frac{2}{7}$
C) $\frac{3}{7}$
D) $\frac{4}{7}$
E) $\frac{5}{7}$
4. Se tiene el número $N = \overline{6ab1}$. Al dividir N entre 29 se encuentra un resto máximo. Calcule la suma de las cifras de N sabiendo que N es el máximo posible.

A) 12
B) 13
C) 14
D) 15
E) 16
5. Se funden 450 g de una aleación con 50 g de oro puro y se observa que

la ley de oro se incrementa en 0,02 con respecto de la ley inicial. ¿Cuál es la ley de la aleación inicial?

- A) 0,800 D) 0,0890
B) 0,850 E) 0,0900
C) 0,880

6. ¿Cuántos números enteros menores que 100 existen que son cubos perfectos y que al ser multiplicados por 3 se convierten en cuadrados perfectos?

- A) 1 D) 4
B) 2 E) 5
C) 3

7. Si el número N que se factoriza como $N = 51 \cdot (117^n)$, tiene la tercera parte del número de divisores de 311040, determine el valor de " n ".

- A) 1 D) 4
B) 2 E) 5
C) 3

8. Sea $\mathbb{Q}$ el conjunto de los números racionales y el intervalo $\langle 0 ; 1 \rangle$. Se dan las siguientes proposiciones:

- I. Todo número a en $\langle 0 ; 1 \rangle \cap \mathbb{Q}$ se puede expresar como un decimal periódico.
II. Todo número a en $\langle 0 ; 1 \rangle$ se puede expresar en el sistema binario, en la forma $a = 0, a_1 a_2 \dots a_i \dots$, donde el número de cifras a_i iguales a 1 es infinito.

III. Si $r \in \langle 0 ; 1 \rangle - \mathbb{Q}$ entonces

$$\frac{1}{r} \in \langle 0 ; 1 \rangle - \mathbb{Q}$$

Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- A) V V F D) V F F
B) V V V E) F V F
C) V F V

9. Si las ecuaciones $2\sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} = 5$ y $ax^2 + bx + 8 = 0$ tienen las mismas raíces, hallar $a + b$.

- A) -34 D) -26
B) -32 E) 24
C) -30

10. Dados los conjuntos

$$A = \{(x+1) \in \mathbb{R} / x^2 - 2x + 1 > 0\}$$

$$B = \{(x-2) \in \mathbb{R} / x^2 + 6x + 9 \geq 0\}$$

$$C = \left\{ \frac{1}{x} \in \mathbb{R} / 4x^2 - 4x + 1 \leq 0 \right\}$$

$$D = \{x \in \mathbb{R} / 25x^2 + 10x + 1 < 0\}$$

Calcule $[(A \cap B) \setminus D] \cup C$

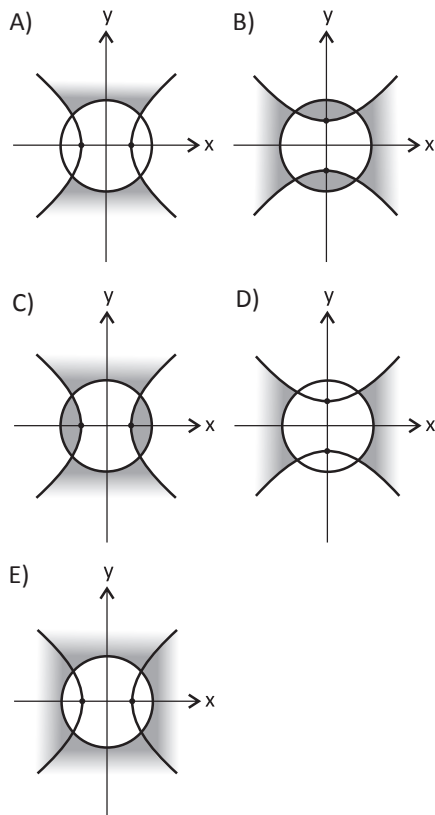
- A) $\{2\}$ D) $\mathbb{R} - \{2\}$
B) $\left\{2, \frac{1}{5}\right\}$ E) $\mathbb{R}$
C) $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{5}\right\}$

11. El gráfico del conjunto solución del sistema de inecuaciones

$$x^2 + y^2 \geq 4$$

$$x^2 - y^2 \leq 1$$

es representado por la región sombreada:



12. Resuelva la inecuación exponencial $3^{|x|^2 - |x|} < 2^{1 - (\sqrt{x})^2}$ e indique el intervalo solución.

- A) $[0, +\infty)$
- B) $[0, 1)$
- C) $\langle 1, +\infty)$

D) $[0, \log_3 2)$

E) $\langle 1, \log_3 2)$

13. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La composición de una función par con una función impar es una función par.
- II. El producto de dos funciones impares es una función impar.
- III. La suma de dos funciones pares es una función par.

- A) V F V
- B) V V V
- C) F V V
- D) F F V
- E) V F F

14. Si $P(x) = x^3 + ax^2 - x + b - 6$ es divisible entre $x^2 - 1$ y la suma de los valores de x que cumplen $P(x) = 0$ es -4 . Calcule el producto de a y b .

- A) -7
- B) -4
- C) 4
- D) 5
- E) 8

15. Indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones relacionadas a matrices son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Si A^2 es simétrica, entonces A es simétrica.
- II. Si $A + B$ y B son simétricas, entonces A es simétrica.

III. Si A y B son matrices del mismo orden, ambas simétricas, entonces AB es simétrica.

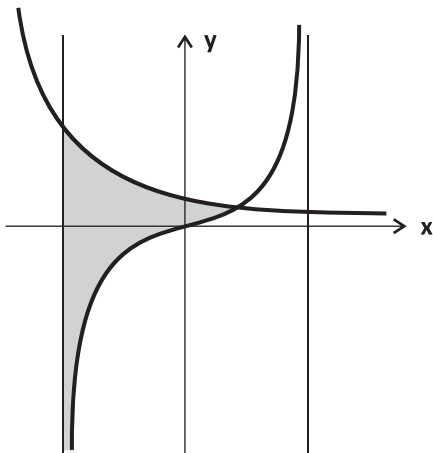
- A) F F F D) V F F
B) F F V E) V V F
C) F V F

16. Señale el menor valor para x que dé solución al sistema siguiente:

$$\begin{cases} 4x^2 + y^2 = -25 \frac{x}{|x|} \\ |2x - 3| + y = 10 \end{cases}$$

- A) -4 D) -1
B) -3 E) 0
C) -2

17. La región sombreada de la figura mostrada, representa al conjunto solución de un sistema de inecuaciones. Determine dicho sistema.



A) $\begin{cases} y + e^{-x} \leq 0 \\ y - \tan x \geq 0 \end{cases}$ D) $\begin{cases} y - e^{-x} \geq 0 \\ y + \tan x \leq 0 \end{cases}$

B) $\begin{cases} y - e^{-x} \geq 0 \\ y - \tan x \leq 0 \\ x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ E) $\begin{cases} y - e^{-x} \leq 0 \\ y - \tan x \geq 0 \\ x \geq -\frac{\pi}{2} \end{cases}$

C) $\begin{cases} y + e^{-x} \leq 0 \\ y + \tan x \geq 0 \\ x \geq -\frac{\pi}{2} \end{cases}$

18. Un lago se llena de dos especies de peces S_1 y S_2 . La especie S_1 proporciona un peso promedio de 4 kg de carne y la especie S_2 un peso promedio de 2 kg. Dos tipos de comida F_1 y F_2 están disponibles en el lago. El requerimiento promedio de la especie S_1 es 1 unidad de F_1 y 3 unidades de F_2 , mientras que el requerimiento de S_2 son 2 unidades de F_1 y 1 unidad de F_2 cada día. Si se dispone diariamente de 500 unidades de F_1 y 900 unidades de F_2 , determine el número total de peces en el lago que maximice el peso total de carne de pescado.

- A) 360 D) 420
B) 380 E) 460
C) 400

19. Sabiendo que $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e$, halle la suma de la

$$\text{serie } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{(n+1)!}$$

- A) 0,5 D) 2,0
B) 1,0 E) 2,5
C) 1,5

20. Sea una sucesión de rectángulos $R_1, R_2, \dots, R_k, \dots$ tales que para cada $k \geq 1$, el k -ésimo rectángulo tiene lados de longitudes $\frac{1}{k}$ y $\frac{1}{k+1}$. Entonces, la suma de las áreas de todos los rectángulos es igual a:

- A) 0,5 D) 2,5
B) 1,0 E) ∞
C) 1,5

21. En un triángulo ABC, el lado $\overline{AB}$ mide 2 cm, $m \angle A = 30^\circ$ y $m \angle B = 45^\circ$. Calcule la longitud (en cm.) de la mediana relativa al lado $\overline{AB}$.

- A) $\sqrt{11-6\sqrt{3}}$ D) $\sqrt{11-3\sqrt{3}}$
B) $\sqrt{11-5\sqrt{3}}$ E) $\sqrt{11-2\sqrt{3}}$
C) $\sqrt{11-4\sqrt{3}}$

22. ABC es un triángulo isósceles ($AC = BC$). I es el incentro del triángulo. Si $AB = 6$ cm, $AC = 8$ cm, y la prolongación de $\overline{BI}$ corta a $\overline{AC}$ en M, el valor más cercano a la longitud (en cm) de $\overline{BM}$ es

- A) $\frac{40}{7}$ D) $\frac{60}{7}$
B) $\frac{44}{7}$ E) $\frac{65}{7}$
C) $\frac{55}{7}$

23. En un triángulo ABC, M es punto medio de $\overline{AC}$, y la mediatriz relativa al lado $\overline{AC}$ interseca a $\overline{BC}$ en P. $\overline{AP}$ y $\overline{BM}$ se intersecan en Q. Determine AQ (en cm), si $MQ = QB$ y $BP = 4$ cm.

- A) 2 D) 8
B) 4 E) 10
C) 6

24. Un tronco de cilindro circular recto se encuentra circunscrito a una esfera de radio $r = \sqrt{2}$ cm, el eje $\overline{AB}$ de la elipse forma un ángulo de 45° con la generatriz máxima $\overline{BC}$. Calcule el volumen (en cm^3) del tronco de cilindro.

- A) $2\pi(2 + \sqrt{2})$ D) $2\pi(2 - \sqrt{2})$
B) $2\pi(1 + \sqrt{2})$ E) $2\pi(\sqrt{2} - 1)$
C) $\pi(2 + \sqrt{2})$

25. ABCD es un cuadrilátero inscrito en una circunferencia de radio r y circunscrito a una circunferencia de radio R . Si $\overline{BD}$ interseca a $\overline{AC}$ en I, $3BI = AI$ y $AB + CD = a$ cm ($a > 0$), calcule la longitud (en cm) de $\overline{BC}$.

- A) $\frac{a}{2}$ D) $\frac{a}{5}$
 B) $\frac{a}{3}$ E) $\frac{a}{6}$
 C) $\frac{a}{4}$

26. En un exaedro regular los puntos medios de sus aristas son los vértices de un poliedro.
 Determine la relación

$$\frac{\text{volumen del poliedro}}{\text{volumen del exaedro}}$$

- A) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{6}$
 B) $\frac{2}{3}$ E) 2
 C) $\frac{3}{4}$

27. L es una recta que contiene un punto C, ABC es un triángulo rectángulo (recto en B) cuyo cateto $\overline{AB}$ es paralelo a la recta L. Si $BC = \sqrt{3} \text{ cm}$ y $AB = 2 \text{ cm}$, entonces el volumen (en cm^3) del sólido de revolución que se obtiene al girar el triángulo alrededor de L es:

- A) 2π D) $\frac{7\pi}{2}$
 B) $\frac{5\pi}{2}$ E) 4π
 C) 3π

28. En un depósito cilíndrico de radio 5 m, que contiene cierta cantidad de agua, se introducen 24 bolas esféricas de igual radio. Si el nivel del agua se incrementa en 4,32 m, entonces el diámetro (en m) de las bolas es:

- A) 3,0 D) 3,6
 B) 3,2 E) 3,8
 C) 3,4

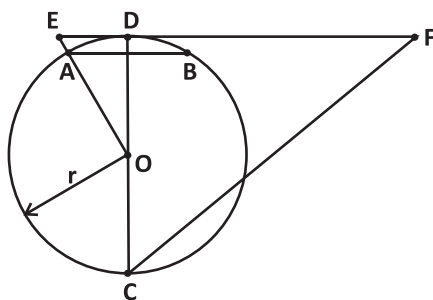
29. Halle el número de diagonales de un polígono regular ABCDE... sabiendo que las mediatrices de los lados $\overline{AB}$ y $\overline{DE}$ forman un ángulo de 60° .

- A) 90 D) 135
 B) 105 E) 150
 C) 120

30. La arista de un octaedro regular mide 6 m. Calcule la distancia (en m) del centro del octaedro a una cara.

- A) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{8}$
 B) $\sqrt{6}$ E) 3
 C) $\sqrt{7}$

31. En la figura, $\overline{AB}$ es el lado de un exágono regular inscrito en la circunferencia de centro O. El diámetro $\overline{CD}$ es perpendicular a $\overline{AB}$ y D es punto de tangencia. Si $EF = 3r$. Determine el valor de $\frac{CF}{\ell \overline{CD}}$ ($\pi = 3,14$).



- A) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{2}$
B) $\frac{1}{2}$ E) 2
C) 1

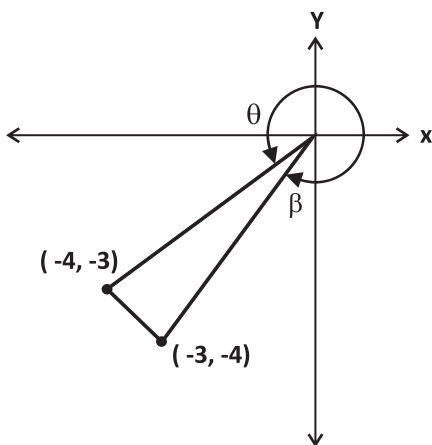
32. Por el vértice B de un triángulo rectángulo ABC (recto en B), se traza $\overline{BD}$ perpendicular al plano ABC, el punto D se une con los vértices A y C.

$$\text{Si } AB = 9u, BC = 12u \text{ y } BD = \frac{36\sqrt{3}}{5}u,$$

entonces la medida del diedro AC
(en grados sexagesimales) es:

- A) 37
B) 45
C) 53
D) 54
E) 60

33. En la figura mostrada $(\tan\theta)(\cot\beta)$ es igual a:



- A) $\frac{9}{16}$
- B) 1
- C) $\frac{16}{9}$
- D) $\frac{7}{2}$
- E) 3

34. Calcule el valor de
 $E = \sec 80^\circ + 8 \cos^2 80^\circ$

- A) 4
B) 6
C) 8
D) 10
E) 12

35. Al resolver la inecuación $\arcsen x - \operatorname{arccot} x < \frac{\pi}{2}$,

se tiene que $x \in [a, b]$. Calcule el valor de $(a^2 + b^2)$.

- A) $\frac{1}{4}$ D) 2
 B) $\frac{1}{2}$ E) 4
 C) 1

36. Sea la función

$f(x) = \arccos x + \operatorname{arccot} x$, cuyo rango es $[m, M]$. Determine el valor de

$$\frac{M}{m}.$$

- A) 1 D) 7
 B) 3 E) 9
 C) 5

37. Cuántos valores de $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ satisfacen la ecuación:

$$6\sin(2x) - 8\cos x + 9\sin x - 6 = 0$$

- A) 1 D) 4
 B) 2 E) 6
 C) 3

38. En un triángulo acutángulo ABC.

Calcule el valor de:

$$E = \frac{\cos(A-B)}{\sin A \cdot \sin B} + \frac{\cos(B-C)}{\sin B \cdot \sin C} + \frac{\cos(A-C)}{\sin A \cdot \sin C}$$

- A) 3 D) 6
 B) 4 E) 8
 C) 5

39. Sea

$$A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / x = \cos^2 t, y = \sin^2 t; t \in \mathbb{R}\}$$

Entonces podemos afirmar que:

- A) A es una semicircunferencia
 B) A es un segmento de recta
 C) A es una semielipse
 D) A es una recta
 E) A es un segmento de parábola

40. En un triángulo ABC recto en A, el valor de la expresión:

$$E = \frac{(a-b)^2 + 4ab \sin^2\left(\frac{C}{2}\right)}{(a+b)^2 - 2bc \cot\left(\frac{C}{2}\right)}$$

donde a, b y c son los lados del triángulo, es igual a:

- A) -2 D) 2
 B) -1 E) 4
 C) 1

1.3 Enunciado de la tercera prueba

Física y Química

FÍSICA

1. En la ecuación

$$y = \frac{x^2(x-a)}{f \cos \alpha}$$

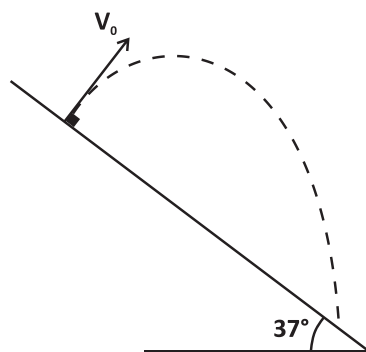
a es una aceleración y f es una frecuencia.

La dimensión de y es:

- A) $L^3 T^{-3}$ D) LT^{-6}
 B) $L^3 T^{-5}$ E) LT^{-7}
 C) $L^2 T^{-6}$
2. Considere una moneda colocada sobre una superficie horizontal rugosa. Cuando a la moneda se le da una rapidez inicial horizontal v_1 , se desplaza una distancia de 20 cm y cuando se le da una rapidez inicial horizontal v_2 se desplaza 45 cm. Calcule la distancia, en cm, que se desplazará la moneda cuando se le dé una rapidez inicial igual a $v_1 + v_2$.

- A) 100 D) 175
 B) 125 E) 200
 C) 150

3. Se dispara un proyectil con una rapidez inicial de 20 m/s desde la parte superior de un plano inclinado que hace un ángulo de 37° con la horizontal. Encuentre el tiempo de vuelo del proyectil, en s, al impactar sobre el plano como se indica en la figura, si su velocidad inicial es perpendicular al plano inclinado. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 1,42 D) 6,52
 B) 4,89 E) 7,04
 C) 5,09
4. Un bloque resbala con velocidad constante sobre un plano inclinado

cuyo ángulo de inclinación es α .
¿Cuál será la aceleración del bloque cuando el ángulo de inclinación del plano sea 2α ? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

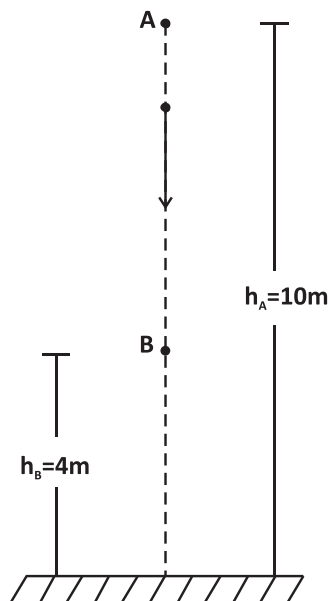
- A) $g \operatorname{sen} \alpha$ D) $g \operatorname{ctg} \alpha$
B) $g \cos \alpha$ E) $g \operatorname{sen} 2\alpha$
C) $g \operatorname{tg} \alpha$

5. Un péndulo simple tiene un período de 1,5 s sobre la superficie de la Tierra. Cuando se le pone a oscilar en la superficie de otro planeta, el período resulta ser de 0,75 s. Si la masa de este planeta es 100 veces la masa de la Tierra, el cociente entre el radio del planeta y el radio de la Tierra, (R_p / R_T), es:

- A) 2 D) 7
B) 3 E) 9
C) 5

6. Una piedra de masa 3 kg se lanza verticalmente hacia abajo desde el punto A con rapidez $v_A = 10 \text{ m/s}$ y desciende como se muestra en la figura. Suponiendo que no hay resistencia del aire, se hacen las siguientes proposiciones: ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- I) La energía mecánica total de la piedra en el punto A es igual a 444,3 J.
II) La energía cinética de la piedra en el punto B es igual a 276,58 J.
III) La energía potencial de la piedra en el punto B es igual a 117,72 J.

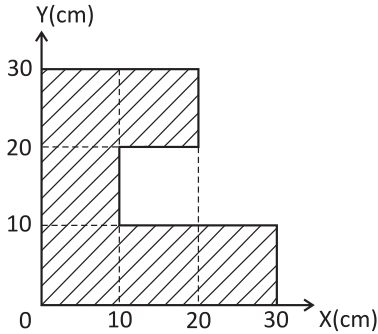


Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

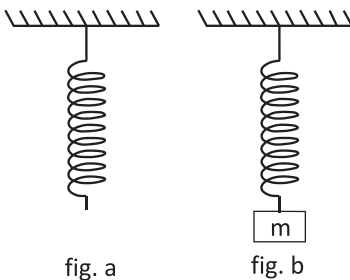
- A) V F V D) V V V
B) V V F E) F F V
C) F V F

7. Una pieza delgada y uniforme de aluminio posee la forma y dimensiones que se detallan en la figura.

Calcule las coordenadas X e Y del centro de masa de la pieza de aluminio y dé como resultado la suma de dichas coordenadas, $X + Y$, en cm.



- A) 10 D) 25
B) 15 E) 30
C) 20
8. Un resorte de constante elástica $k = 300 \text{ N/m}$ pende de un soporte sin tener colgada carga alguna (figura a). Se le une un objeto de $1,5 \text{ kg}$ (figura b) y se suelta el objeto partiendo del reposo. La distancia, en cm, que descenderá el objeto antes de detenerse y empezar a subir, y la frecuencia, en s^{-1} , con que oscilará, respectivamente, son:
($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- fig. a fig. b
- A) 9,8 ; 2,20 D) 4,9 ; 2,25
B) 9,8 ; 2,25 E) 13,7 ; 2,20
C) 4,9 ; 2,20

9. Se tiene una onda armónica que viaja hacia la derecha; $Y_{\text{máx}}$ e $Y_{\text{mín}}$ son los puntos más altos y más bajos de la onda; se observa que $Y_{\text{máx}} - Y_{\text{mín}} = 4 \text{ m}$; para t fijo se observa que la distancia entre crestas consecutivas es 2 m y para x fijo se observa que la onda oscila con una frecuencia de 3 Hz . Determine la ecuación de la onda sabiendo además que $Y(0, 0) = 0$.

- A) $Y(x, t) = 4 \text{ sen } \pi \left(x + \frac{1}{3} t \right)$
B) $Y(x, t) = 4 \text{ sen } \pi (x - 3t)$
C) $Y(x, t) = 2 \text{ sen } \pi \left(\frac{x}{3} - \frac{1}{2} t \right)$
D) $Y(x, t) = 2 \text{ sen } \pi (x - 6t)$
E) $Y(x, t) = 2 \text{ sen } \left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{2} t \right)$

10. Un cilindro hueco de altura 4ℓ flota en el agua como se muestra en la figura 1. La figura 2 muestra el mismo cilindro después de habérsele añadido un lastre que pesa la quinta parte del peso del cilindro. Entonces la altura x de la porción del cilindro que sobresale de la superficie del agua es igual a:

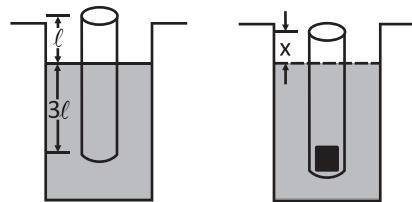


Fig. 1

Fig. 2

A) $\frac{\ell}{5}$

D) $\frac{3\ell}{5}$

B) $\frac{2\ell}{5}$

E) $\frac{3\ell}{4}$

C) $\frac{\ell}{2}$

A) $\frac{W}{R(\alpha-1)}$

D) $\frac{\alpha W}{R}$

B) $\frac{\alpha W}{R(\alpha-1)}$

E) $\frac{\alpha W}{R(\alpha+1)}$

C) $\frac{(\alpha-1)W}{R\alpha}$

11. Con respecto al coeficiente de dilatación lineal se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. Su valor numérico es independiente de la escala de temperatura.
- II. Depende del material del que está hecho el objeto sometido al cambio de temperatura.
- III. Es independiente de la longitud inicial del objeto.

Son correctas

A) Solo I

D) I y III

B) Solo II

E) II y III

C) Solo III

12. Un mol de gas ideal bajo un proceso isócoro se lleva del estado 1 al estado 2 tal que su presión disminuye de P a $\frac{P}{\alpha}$, ($\alpha > 1$). Después el gas se calienta isobáricamente hasta su temperatura inicial y el gas realiza un trabajo W . Determine la temperatura inicial del gas en términos de W , R y α . (R es la constante universal de los gases ideales).

13. Dos cargas puntuales, $Q_1 = 10 \mu\text{C}$ y $Q_2 = -4 \mu\text{C}$ están colocadas sobre el eje x , Q_1 en $x = 0$ y Q_2 en $x = 8$ cm. Calcule, en kV, la diferencia de potencial $V(6 \text{ cm}) - V(12 \text{ cm})$ entre los puntos $x = 6$ cm y $x = 12$ cm. ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$)

$$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

A) -150

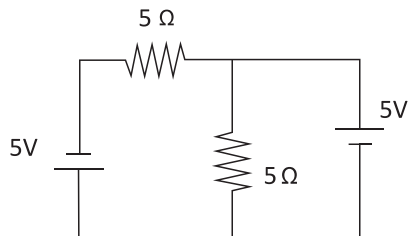
D) 90

B) -90

E) 150

C) -30

14. En el circuito mostrado en la figura halle la corriente, en A, que pasa a través de la batería ubicada a la derecha.

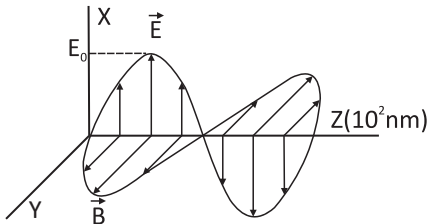


- A) 0,0 D) 2,0
 B) 0,5 E) 3,0
 C) 1,0

15. Una partícula alfa de carga $+2q$ y masa $6,65 \times 10^{-27}$ kg recorre una trayectoria circular de radio 0,5 m en un campo magnético de 1,4 T. Calcule aproximadamente la energía cinética de la partícula alfa en MeV.
 ($q = 1,6 \times 10^{-19}$ C, $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J)

- A) 19,6 D) 22,6
 B) 20,6 E) 23,6
 C) 21,6

16. La figura muestra una onda electromagnética en el instante $t = 0$, que se está propagando en el vacío. Señale cuál de las siguientes expresiones corresponde al campo eléctrico $\vec{E}$ de dicha onda con z expresada en metros y t en segundos.
 ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$,
 velocidad de la luz en el vacío $= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)



- A) $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^9 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{j}$

- B) $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{6} 10^7 z + \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$
 C) $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^7 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$
 D) $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^7 z + \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$
 E) $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{6} 10^7 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{j}$

17. La distancia focal de una lente convergente es de 8 cm. Se coloca un objeto frente a la lente y se obtiene una imagen real e invertida. Si la distancia entre el objeto y su imagen es de 32 cm, calcule la distancia, en cm, de la imagen a la lente.

- A) 2 D) 16
 B) 4 E) 32
 C) 8

18. Determine aproximadamente el número de fotones por segundo que emite un láser He-Ne de longitud de onda de 632 nm y cuya potencia es de 3 mW.
 ($h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

- A) $34,26 \times 10^3$ D) $134,26 \times 10^{26}$
 B) $67,21 \times 10^7$ E) $235,01 \times 10^{34}$
 C) $95,32 \times 10^{14}$

19. Un bloque grande de masa M y un bloque pequeño de masa m ($M > m$) se desplazan sobre una superficie horizontal sin fricción con igual energía cinética.

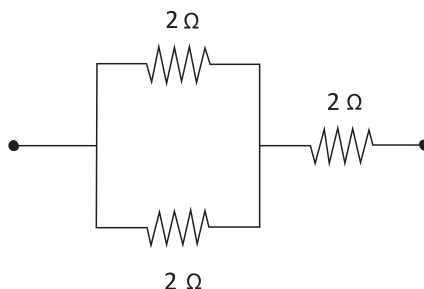
Se hacen las siguientes proposiciones:

- I) La velocidad del bloque pequeño es mayor que la del bloque grande.
- II) El trabajo que se deberá realizar para que el bloque pequeño se detenga es menor que el trabajo que habrá que hacer para que el bloque grande se detenga.
- III) Si ambos son frenados, hasta detenerse, por fuerzas de igual magnitud, la distancia recorrida por el bloque pequeño desde el instante en que se aplica la fuerza será mayor que la correspondiente distancia recorrida por el bloque grande.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- | | |
|----------|----------|
| A) F V F | D) V F F |
| B) F F V | E) V V V |
| C) V F V | |

20. Cada una de las resistencias en el circuito mostrado puede disipar un máximo de 18 W sin sufrir ningún daño. La máxima potencia, en watts, que puede disipar el circuito es entonces



- | | |
|-------|-------|
| A) 9 | D) 36 |
| B) 25 | E) 54 |
| C) 27 | |

QUÍMICA

21. Indique a qué grupo y período de la Tabla Periódica Moderna pertenece un elemento que tiene un número atómico igual a 27.

- A) 4to. período, Grupo III A
- B) 3er. período, Grupo VIII A
- C) 4to. período, Grupo VIII B
- D) 5to. período, Grupo I A
- E) 3er. período, Grupo III B

22. ¿Cuáles de las siguientes estructuras de Lewis son correctas?

- I) $\text{H} - \ddot{\text{C}} = \ddot{\text{N}}$
- II) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C} = \ddot{\text{O}} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$
- III) $\left(\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} - \text{C} - \ddot{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{:O:} \end{array} \right)^{2-}$

Datos, Número atómico: H=1, C=6, N=7, O=8

- A) Solo I D) II y III
B) Solo II E) I y III
C) Solo III

23. El carbonato de calcio (CaCO_3) reacciona con HCl para producir cloruro de calcio (CaCl_2) y dióxido de carbono gaseoso (CO_2).

Si 10 g de carbonato de calcio reaccionan con 25 g de HCl , ¿qué volumen, en L, medido en condiciones normales, se produce de CO_2 ?

Masas atómicas:

Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1, Cl = 35,5

Constante universal de los gases:

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A) 1,12 D) 4,48
B) 2,24 E) 5,60
C) 3,36

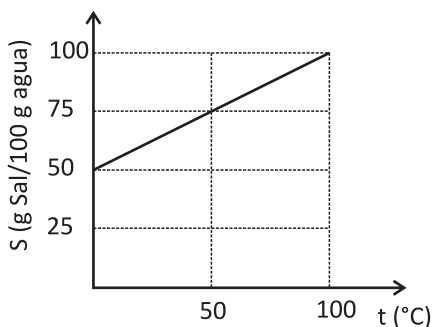
24. En una localidad la temperatura es de 30°C y la humedad relativa es de 70 %. Determine la presión de vapor del agua (en mmHg) en dicha localidad.

Dato:

Pv saturado del agua a $30^\circ\text{C} = 31,82$ mmHg

- A) 30,0 D) 22,3
B) 26,8 E) 17,0
C) 24,7

25. En un recipiente se tienen 135 g de una solución acuosa saturada de KBr, a 50°C , y 30 g de la misma sal sin disolver. Se agrega 10 g de agua mientras es agitada y calentada cuidadosamente hasta los 100°C , evitando la pérdida de agua. ¿Cuántos gramos de la sal permanecerán sin disolver? Utilice la siguiente curva de solubilidad del KBr en agua.



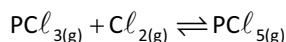
- A) 27,0 D) 2,7
B) 20,7 E) 0,7
C) 12,7

26. Se mezcla una solución de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , al 15 % en masa (densidad = $1,25$ g/mL) con 15 mL de H_2SO_4 3,0 M, para obtener 80 mL de una nueva solución. Determine la molaridad de esta nueva solución.

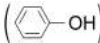
Masas atómicas: H = 1, O = 16, S = 32

- A) 0,18 D) 4,00
B) 2,12 E) 4,24
C) 3,18

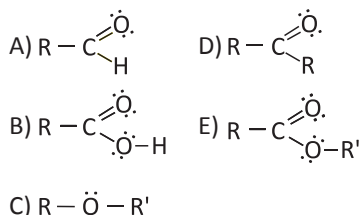
27. A una determinada temperatura se colocaron 137,32 gramos de $\text{PCl}_{3(g)}$ y 2 moles de $\text{Cl}_{2(g)}$ en un recipiente cerrado de 2,5 litros. Cuando se estableció el equilibrio sólo quedaron 96,124 gramos de PCl_3 . Determine la constante de equilibrio para la reacción.



Masas atómicas: P = 31, Cl = 35,5

- A) 0,252 D) 3,967
B) 0,630 E) 8,095
C) 1,795
28. El fenol () es un compuesto orgánico que tiene como una de sus características el ser un ácido débil con una constante de acidez $K_a = 10^{-10}$. Calcule el pH de una solución acuosa de fenol de concentración 0,01 M.

- A) 2 D) 5
B) 3 E) 6
C) 4
29. ¿Cuál de las siguientes estructuras representa un éter?



30. El reciclaje de materiales es una alternativa que la industria puede aplicar con ventajas económicas. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. El reciclaje de materiales involucra el uso de mayor energía que la utilizada para obtener la misma cantidad de materia prima nueva.
II. El reciclaje de papel permite obtener celulosa.
III. Los desechos orgánicos pueden ser procesados para la obtención de gas combustible.

- A) I y II D) Solo I
B) I y III E) Solo II
C) II y III

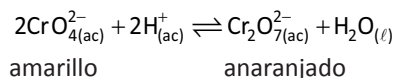
31. Las sustancias poseen propiedades y sufren cambios físicos y químicos. Al respecto, marque la alternativa correcta.

- A) La temperatura de un sólido es una propiedad extensiva.
B) El volumen de un líquido es una propiedad intensiva.
C) Al freír un huevo, en aceite caliente, ocurre un cambio químico.
D) La erosión de las rocas es un fenómeno químico.
E) La disolución de la sal de cocina en agua es un cambio químico.

32. Señale la alternativa correcta, después de determinar la correspondencia entre los nombres de los iones y la fórmula química.

A) Mn^{2+} mangánico
 B) Hg^{2+} mercurioso
 C) Sn^{2+} estannoso
 D) Pb^{2+} plúmbico
 E) O_2^{2-} óxido

33. El ion dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{ac})}^{2-}$, en medio acuoso se encuentra en equilibrio con el ion cromato, CrO_4^{2-} . Cuando la concentración de $\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{ac})}^{2-}$ es la mayor se tiene una solución anaranjada, mientras que si la concentración del CrO_4^{2-} es la mayor, la solución es amarilla.



Al respecto, indique los enunciados correctos.

- Si la solución en equilibrio es amarilla y se agrega suficiente cantidad de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$, se tornará anaranjada.
- Si la solución en equilibrio es amarilla y se agrega suficiente cantidad de $\text{KOH}_{(\text{ac})}$, se mantendrá el mismo color.
- Si la solución en equilibrio es anaranjada y se agrega una determi-

nada cantidad de $\text{NaCl}_{(\text{ac})}$, la solución se tornará amarilla.

A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) I y II

34. La Tabla Periódica Moderna se construye de acuerdo a la configuración electrónica externa de sus elementos, formando los bloques **s**, **p**, **d** y **f**. Indique la secuencia correcta, después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- El elemento con $Z = 25$ pertenece al bloque **d**
- El elemento con $Z = 49$ pertenece al bloque **p**
- el elemento con $Z = 80$ pertenece al bloque **f**

A) V V V D) V F F
 B) F V V E) V V F
 C) F F F

35. Indique la alternativa que contiene la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- Las propiedades de las sustancias no están influenciadas por las diferencias de electronegatividad entre sus átomos constitutivos.
- Algunos átomos en una molécula con enlaces polares poseen una carga parcial negativa y otros una carga parcial positiva.

III. En el ion amonio (NH_4^+) hay un enlace covalente coordinado que es más polar que los otros.

- A) F F F D) V F V
B) F V F E) V F F
C) F V V

36. ¿Qué puede afirmarse acerca del estado fundamental o basal del ion V^{3+} ?

- A) Hay 1 electrón no apareado por lo que el ion es paramagnético.
B) Hay 3 electrones no apareados por lo que el ion es diamagnético.
C) Hay 2 electrones no apareados por lo que el ion es paramagnético.
D) Hay 5 electrones apareados por lo que el ion es diamagnético.
E) Hay 5 electrones no apareados por lo que el ion es paramagnético.

37. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Si las fuerzas intermoleculares de un líquido son grandes su tensión superficial es pequeña.
II. Los agentes tensoactivos, como el jabón, disminuyen la tensión superficial del agua.
III. Cuando aumenta la temperatura de un líquido, la tensión superficial también aumenta.

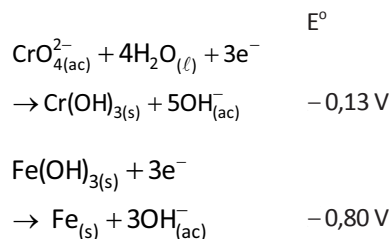
- A) F F F D) F V V
B) F V F E) V V F
C) V V V

38. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los cristales covalentes moleculares son blandos y malos conductores de la electricidad.
II. El azufre elemental presenta varias formas alotrópicas.
III. El cristal de NaCl presenta enlaces de tipo iónico.

- A) F V F D) V F V
B) V F F E) V V V
C) F F V

39. Se construye una celda galvánica, a partir de las siguientes semirreacciones de reducción, cuyos potenciales estándar se indican.



Respecto a dicha celda galvánica:

- I. Ocurrirá la disminución de la concentración de los iones CrO_4^{2-} .

- II. El hierro metálico actuará como agente oxidante.
- III. El ion cromato se reducirá.

Son correctas:

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) I y II
- D) I y III
- E) I, II y III

40. Dadas la siguientes proposiciones:

- I. El gas licuado de petróleo en nuestro país tiene un alto

contenido de propano e isómeros del butano.

- II. Las fracciones de la destilación del petróleo utilizadas como combustible de aviación son la brea y el alquitrán de petróleo.
- III. Un indicador de la calidad de la gasolina es el octanaje.

Son correctas

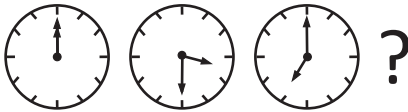
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) I, II y III

1.4 Solución de la primera prueba

Aptitud académica y cultura general

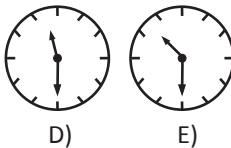
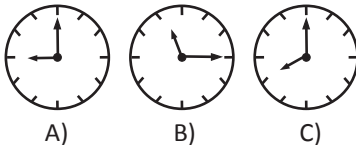
APTITUD ACADÉMICA RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. En la figura:



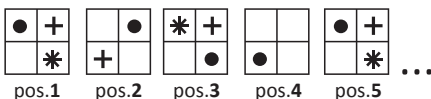
Se observa que de una posición a la siguiente hay un cambio de 3:30 horas.

∴ Continúa la figura de la alternativa E.



RESPUESTA: E

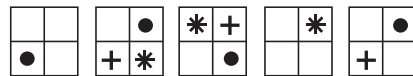
2. En la figura:



Se observa que en las posiciones impares:

- El símbolo + mantiene su posición.
- Los símbolos • y * se intercambian en la misma diagonal.

∴ En la posición 7 debe ubicarse el cuadro de la alternativa C.



A) B) C) D) E)

RESPUESTA: C

3. En la figura:

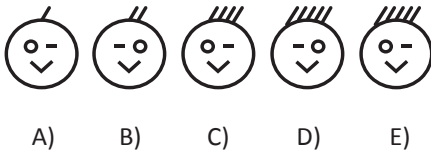


Se observa que al pasar de una carita a la siguiente los cambios son como sigue:

- Boca: V; U; Λ; ∩; sigue: V
- Ojos: o - ; o o ; - o ; - - ; sigue: o -
- N° de pelos: 1, 1, 2, 3, sigue: 5

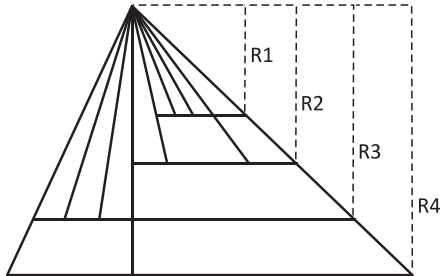
Respondiendo a la serie de Fibonacci en la cual, el elemento que sigue es igual a la suma de los 2 anteriores.

∴ Continúa la figura de la alternativa E.



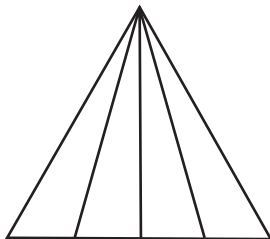
RESPUESTA: E

4. En la figura:



Observamos que hay 4 regiones geométricas triangulares diferenciadas por las "línea base".

Región 1:



Se pueden contar:

4 triángulos, contados de 1 en 1

3 triángulos, contados de 2 en 2

2 triángulos, contados de 3 en 3

1 triángulo (de 4 triángulos)

Nº total de triángulos en la región 1:

$$4 + 3 + 2 + 1 = 10$$

En general, la fórmula para contar el número de triángulos con n-particiones de la misma forma es:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

Usando esta fórmula, se determina el número de triángulos de cada región.

Región	Nº Particiones	Nº Triángulos
1	4	10
2	3	6
3	4	10
4	2	3
Total de triángulos		29

RESPUESTA: A

5. De la información dada se infiere que el "número de hija" coincide con el Nº de piso.

Información dada	N° piso	Nombre
"la mayor vive..."	1 ^{er}	
"la segunda vive..."	2 ^{do}	Ana
"entre Luisa y Ana"	3 ^{er}	Martha
	4 ^{to}	Luisa
"la penúltima vive..."	5 ^{to}	Carmen
"la última vive..."	6 ^{to}	

Si Rosa es mayor que Celia, entonces Rosa vive en el 1er piso y Celia en el 6to piso.

RESPUESTA: B

6. Si en el mes existen 5 jueves y 5 sábados, entonces, la distribución de días sería:

Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa
				1		3
				8		10
				15		17
18				22		24
				29		31

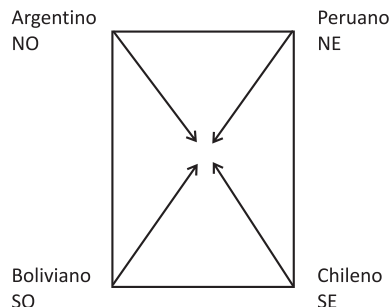
Lo que significa que el mes tiene 31 días y la fecha del tercer domingo sería 18.

∴ La suma pedida es: $31 + 18 = 49$

RESPUESTA: D

7. Ilustración de la cancha de fútbol con la ubicación de los 4 jugadores

que miran desde cada ángulo al centro, según la información dada:



∴ El jugador argentino se encuentra a la derecha del jugador peruano.

RESPUESTA: A

8. Si $p \sqcap q \equiv (p \wedge q) \rightarrow q$

Entonces:

$p \sqcap q \equiv \sim(p \wedge q) \vee q$	Equivalencia Lógica
$\equiv \sim p \vee \sim q \vee q$	Ley De Morgan
$\equiv \sim p \vee (\sim q \vee q)$	Ley Asociativa
$\equiv \sim p \vee V$	Tautología
$\equiv V$	Tautología

Si $p \oplus q \equiv p \rightarrow (p \vee q)$

Entonces:

$p \oplus q \equiv \sim p \vee (p \vee q)$	Equivalencia lógica
$\equiv (\sim p \vee p) \vee q$	Ley Asociativa

$$\begin{array}{ll} \equiv V \vee q & \text{Tautología} \\ \equiv V & \text{Tautología} \end{array}$$

Así:

$$\begin{array}{ll} p \sqcap q \equiv V & y \quad r \sqcap s \equiv V \\ p \oplus q \equiv V & y \quad t \oplus s \equiv V \end{array}$$

Luego:

$$\begin{aligned} [(r \sqcap s) \rightarrow t] &\leftrightarrow [\sim(t \oplus s)] \\ [V \rightarrow t] &\leftrightarrow F \\ [F \vee t] &\leftrightarrow F \\ t &\leftrightarrow F \\ \sim t & \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

9. En la sucesión:

$$\begin{array}{ccccccccc} 5 & & 13 & & 25 & & 41 & & 61 & & \dots \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ +8 & & +12 & & +16 & & +20 & & +24 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \\ +4 & & +4 & & +4 & & +4 & & & & \end{array}$$

El número que continúa es:

$$61 + 24 = 85$$

RESPUESTA: B

10. En la sucesión:

$$A, C_2^4, E_4^9, G_8^{16}, \dots$$

Las letras siguen en orden ascendente, saltando una letra. Sigue la letra I.

El súper índice son cuadrados perfectos de los primeros números naturales:

$$1^2, 2^2, 3^2, 4^2. \text{ Sigue } 5^2 = 25$$

El sub índice son potencias de 2:

$$2^0, 2^1, 2^2, 2^3. \text{ Sigue } 2^4 = 16$$

$\therefore$ El término que continúa en la sucesión es I_{16}^{25} .

RESPUESTA: A

11. La sucesión numérica dada, expresada en el sistema de base "2", puede reescribirse en el sistema decimal:

$$\begin{array}{ccccccccc} 10, & 11, & 101, & 111, & 1011, & 1101, & \dots \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ 2, & 3, & 5, & 7, & 11, & 13 & \end{array}$$

Se observa que es una sucesión de números primos.

$\therefore$ El término que continúa en la sucesión es el número 17 que en el sistema binario se escribe: 10001

RESPUESTA: C

12. En la sucesión:



$$x = 42 - 12 = 30$$

$$y = 30 - 20 = 10$$

$$\therefore x + y = 30 + 10 = 40$$

RESPUESTA: D

13. N° de países que se relacionan: 20
Cada país tiene 19 embajadores.

N° total de embajadores:

$$(19)(20) = 380$$

RESPUESTA: E

14. Datos:

$$N^{\circ} \text{ gallinas} = n$$

$$N^{\circ} \text{ conejos} = \frac{n}{2}$$

$$N^{\circ} \text{ pavos} = \frac{n}{2} + 2$$

$$\text{Total de patas} = 2n + 4\left(\frac{n}{2}\right) + 2\left(\frac{n}{2} + 2\right)$$

$$104 = 5n + 4$$

$$n = 20$$

$\therefore$ En la granja se crían: 20 gallinas, 10 conejos y 12 pavos que dan un total de 42 animales.

RESPUESTA: B

15. Variables que se consideran al lanzar los dados trucados:

Eventos posibles	1	2	3	4	5	6
Probabilidad	60k	30k	20k	15k	12k	10k

$$\text{MCM}(1, 2, 3, 4, 5, 6) = 60$$

Por definición de cantidades inversamente proporcional:

$$(\text{Evento Posible}) \times (\text{Probabilidad}) = \text{Constante}$$

Por definición de probabilidad:

$$60k + 30k + 20k + 15k + 12k + 10k = 1$$

$$147k = 1$$

$$k = \frac{1}{147}$$

Resultados posibles al lanzar 2 dados trucados cuya suma sea igual a 5:

Ev.	1+4	4+1	2+3	3+2
Pro	$\left(\frac{60}{147}\right)\left(\frac{15}{147}\right)$	$\left(\frac{15}{147}\right)\left(\frac{60}{147}\right)$	$\left(\frac{30}{147}\right)\left(\frac{20}{147}\right)$	$\left(\frac{20}{147}\right)\left(\frac{30}{147}\right)$
	P_1	P_2	P_3	P_4

$\therefore$ La probabilidad de que al lanzar dos dados trucados idénticos, la suma de los números obtenidos sea 5 es:

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 0,14$$

RESPUESTA: A

16. Realizamos el ordenamiento numérico de la suma:

$$(\overline{\text{TRES}}) + (\overline{\text{SIETE}}) = 100\ 000$$

C1	C2	C3	C4	C5	C6	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	S	I	E	T	E	+
		T	R	E	S	
1	0	0	0	0	0	

Sumar los dígitos de las columnas de derecha a izquierda. Cada columna debe sumar 10.

En C6: E = 1 y S = 9 ; debido a C2

En C5: T = 8

En C4: R = 8

En C3: I = 1

Con estos resultados escribimos el número

$$(\overline{\text{TIGRES}}) = 81\text{G}819$$

∴ Para resolver este problema se requiere utilizar solamente la información I) G = S

RESPUESTA: A

17. La operación a δ b definida según la tabla

δ	0	1	2	3
1	0	0	0	0
2	1	1/2	1/3	1/4
3	2	1	2/3	2/4
4	3	3/2	1	3/4

Presenta las siguientes características:

Las filas presentan el numerador:

$$a - 1$$

Las columnas presentan el denominador: b + 1

$$\text{La operación relaciona: } a \delta b = \frac{a-1}{b+1}$$

$$T = \frac{(5 \delta 2)(4 \delta 3)}{13 \delta 7} = \frac{\left(\frac{4}{3}\right)\left(\frac{3}{4}\right)}{\frac{12}{8}} = \frac{2}{3}$$

RESPUESTA: B

18. Si:

$$\textcircled{n+1} = \begin{cases} n! & : n \text{ par} \\ 2n-1 & : n \text{ impar} \end{cases}$$

$$\textcircled{14} = \textcircled{13+1} = 2(13) - 1 = 25$$

$$\textcircled{5} = \textcircled{4+1} = 4! = 24$$

$$\textcircled{\textcircled{\frac{14}{5}}} = \textcircled{5} = 24$$

$$\textcircled{\textcircled{\frac{5}{6}}} = \textcircled{4} = \textcircled{5} = 24$$

Luego:

$$E = \frac{1}{3} \left[\textcircled{\textcircled{\frac{14}{5}}} + \textcircled{\textcircled{\frac{5}{6}}} \right]$$

$$E = \frac{1}{3} [24 + 24] = 16$$

RESPUESTA: E

$$\begin{aligned} 1 \# (2x+1) &= 10 \\ 1 + (2x+1)^2 &= 10 \\ (2x+1-3)(2x+1+3) &= 0 \\ (x-1)(x+2) &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{Luego: } 1 + (-2) = -1$$

RESPUESTA: A

19. Si:

$$Q(x) = 2x - 3, \text{ si } x \geq 2$$

$$Q(x) = x^2 + 1, \text{ si } x < 2$$

Entonces:

$$Q(-3) = 10$$

$$Q(5) = 7$$

$$Q(7) = 11$$

$$w = \frac{Q(7) + Q(-3)}{Q(5)} = 3$$

$$\therefore Q(w) = Q(3) = 3$$

RESPUESTA: C

20. Si $a * b = 2a + b$ y $a \# b = a + b^2$

Entonces:

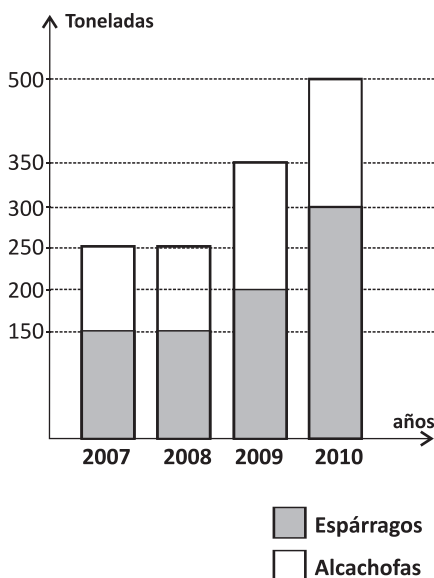
$$1 \# 3 = 1 + 9 = 10$$

$$x * 1 = 2x + 1$$

$$1 \# (2x+1) = 1 + (2x+1)^2$$

$$\text{La ecuación: } 1 \# (x*1) = 1 \# 3$$

21. De los datos que presenta el gráfico:



I. La afirmación "La producción promedio de espárragos es de 200 toneladas", es VERDADERA, porque:

$$\frac{150 + 150 + 200 + 300}{4} = 200$$

- II. La afirmación: “la producción promedio de alcachofas es el 70% de la producción promedio de espárragos” es FALSA porque:

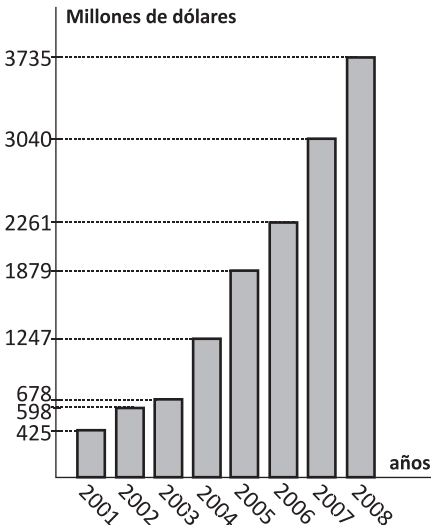
$$\frac{100 + 100 + 150 + 200}{4} = 137,5$$

$$\frac{137,5}{200} \times 100 = 68,75\%$$

- III. La afirmación “La producción de espárragos se incrementa en 50 toneladas cada año” es FALSA porque la no creció del 2007 al 2008.

RESPUESTA: E

22. De los datos del gráfico:



La proposición I:

“El crecimiento porcentual de las exportaciones del 2001 al 2008 fue de 778,82%”, es VERDADERA

Justificación:

Crecimiento desde el 2001 al 2008

$$3\ 735 - 425 = 3\ 310$$

Expresión en porcentaje referido al 2001

$$\frac{3310}{425} \times 100 = 778,82\%$$

La proposición II:

“El mayor crecimiento porcentual por año fue del 2007 al 2008”, es FALSA

Justificación:

Crecimiento desde el 2007 al 2008

$$3\ 735 - 3\ 040 = 695$$

Expresión en porcentaje referido al 2007

$$\frac{695}{3040} \times 100 = 22,8\%$$

Crecimiento desde el 2006 al 2007

$$3\ 040 - 2\ 261 = 779$$

Expresión en porcentaje referido al 2006

$$\frac{779}{2261} \times 100 = 34,4\%$$

∴ El crecimiento del 2006 al 2007 fue mayor.

La proposición III:

“El menor crecimiento porcentual por año fue del 2002 al 2003”, es VERDADERA

Justificación:

Crecimiento desde el 2002 al 2003

$$678 - 598 = 80$$

Expresión en porcentaje referido al 2002

$$\frac{80}{598} \times 100 = 13,37\%$$

Crecimiento desde el 2001 al 2002

$$598 - 425 = 173$$

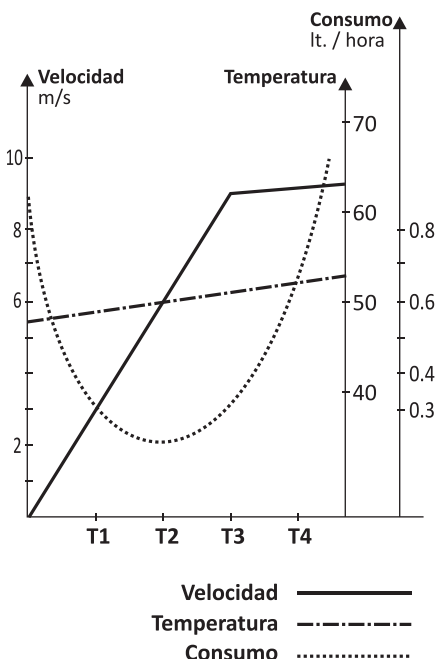
Expresión en porcentaje referido al 2001

$$\frac{173}{425} \times 100 = 40,7\%$$

En el resto de años el crecimiento es mayor.

RESPUESTA: D

23. En la figura se observa que:



La afirmación I: “A la velocidad de 6 m/s, el consumo de combustible es menor”, es VERDADERA

Justificación:

Cuando la línea (velocidad) está a la altura de 6, la curva (consumo de combustible) está a la altura de 2.

La afirmación II: “La temperatura se incrementa a 50°C cuando la máquina pasa de 0 a 6 m/s de velocidad”, es VERDADERA

Justificación:

La línea (temperatura) y la línea (velocidad), ambas crecientes, se intersectan cuando están en 50°C y 6 m/s respectivamente.

La afirmación III: “La velocidad es directamente proporcional al consumo de combustible”, es FALSA

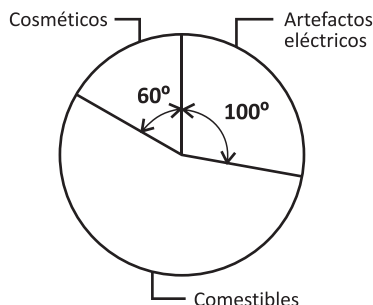
Justificación:

La velocidad tiene un comportamiento lineal creciente, mientras que la curva de consumo tiene un comportamiento parabólico, decreciente-creciente.

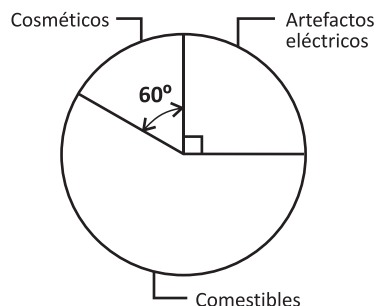
RESPUESTA: A

24. De los datos presentados por los gráficos circulares:

Primer y segundo trimestre



Tercer y cuarto trimestre



La proporción de ventas en los 4 trimestres de los 3 productos es:

Los **cosméticos**, en los 4 trimestres, ocuparon la sexta parte de las ventas:

$$\frac{60}{360} = \frac{1}{6}$$

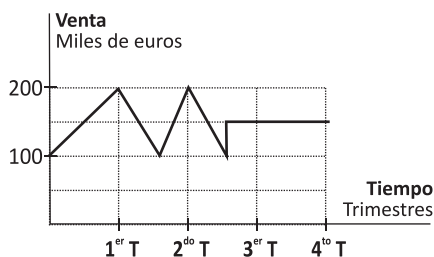
Los **artefactos**, en el primer y segundo trimestres, ocuparon la $\frac{5}{18}$ parte de las ventas y en el tercer y cuarto trimestre la $\frac{1}{4}$ parte.

$$\frac{100}{360} = \frac{5}{18} \text{ y } \frac{90}{360} = \frac{1}{4}$$

Los **comestibles**, en el primer y segundo trimestres, ocuparon la $\frac{5}{9}$ parte de las ventas y en el tercer y cuarto trimestre la $\frac{7}{12}$ parte.

$$\frac{200}{360} = \frac{5}{9} \quad \text{y} \quad \frac{210}{360} = \frac{7}{12}$$

De los datos presentados en la gráfica de línea, las ventas en miles de euros durante el año oscilan entre 100 y 200 mil.



La afirmación I: “En los 4 trimestres ha habido una venta promedio de 150 mil euros”, es VERDADERA

Justificación:

En dos trimestres y medio, las ventas promedio son: $\frac{100 + 200}{2} = 150$

En un trimestre y medio, el monto de las ventas fue constante e igual a 150 mil euros.

La afirmación II: “El ingreso por venta de comestibles fue mayor en los trimestres 3ro y 4to ” es VERDADERA

Justificación:

Ingreso por venta de comestibles en el 1er y 2do trimestre:

$$\frac{5}{9} \times 150 \approx 83,3$$

Ingreso por venta de comestibles en el 3ro y 4to trimestre:

$$\frac{7}{12} \times 150 = 87,5$$

La afirmación III: “La venta en el rubro cosméticos fue en promedio de 25 000 euros en cada trimestre”, es VERDADERA

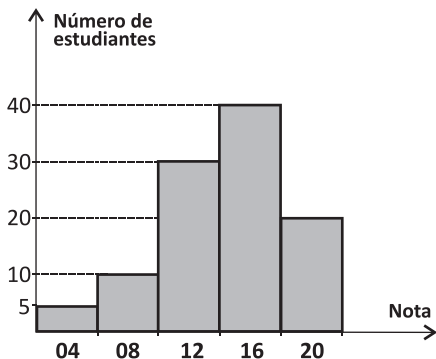
Justificación:

Venta en el rubro de cosméticos:

$$\frac{1}{6} \times 150 = 25 \text{ Mil euros en cada trimestre.}$$

RESPUESTA: B

25. De los datos registrados en el gráfico:



La afirmación I: “La nota 16 es la moda”, es VERDADERA

Justificación:

El mayor número de estudiantes (40 estudiantes) tiene nota 16

La afirmación II: “La media es superior a la moda” es FALSA

Justificación:

La media de las notas de los 105 estudiantes es:

$$\frac{4 \times 5 + 8 \times 10 + 12 \times 30 + 16 \times 40 + 20 \times 20}{105} = 14,28$$

Menor que la moda.

La afirmación III: “Más del 50% de los estudiantes obtuvo una nota igual o superior a 16”, es VERDADERA

Justificación:

40 estudiantes tienen nota 16
20 estudiantes tienen nota 20
En total, 60 estudiantes tienen nota igual o superior a 16.
En porcentaje:

$$\frac{60}{105} \times 100 = 55\%$$

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO VERBAL

26. La cuestión por la despenalización del consumo de drogas la reavivó ahora el escritor y periodista Jaime Bayly, quien se mostró a favor de dicha medida.

El término «cuestión» se refiere en ese contexto a un tema que genera discusión o debate; por ello, la mejor palabra para reemplazar al término descrito es «polémica», ya que también se refiere a algo que genera discusión o controversia.

RESPUESTA: B

27. Nunca se ha visto a un hombre que soporte serenamente tanto insulto en un solo día.

En efecto, el adverbio «serenamente» complementa el verbo, pues el proceso de soportar los insultos es realizado con tranquilidad y sosiego. En consecuencia, tal adverbio es reemplazado por «estoicamente», que también complementa la acción con las características mencionadas.

RESPUESTA: D

28. La tormenta nos cogió en la cordillera.

El verbo «cogió» denota una acción que sorprende o sobreviene, por

ello, puede ser reemplazado en ese contexto por «sorprendió».

RESPUESTA: A

29. Sobre ese nuevo proyecto hay que tomar los pros y contras.

Según el contexto presentado, el verbo «tomar» connota meditación o reflexión; por eso, es reemplazado por «considerar», verbo que también implica tales características.

RESPUESTA: E

30. Sobre el agua de la piscina, habían objetos bastante repugnantes.

En ese contexto, debido al circunstancial de lugar («sobre la superficie del agua»), el verbo «habían» implica que los objetos estén sostenidos en la superficie del agua de la piscina; en consecuencia, el verbo que puede reemplazar «habían» es «flotaban».

RESPUESTA: D

Conectores lógicos

31. Luis visitó el Cusco y recorrió sus calles es decir esas calles angostas y empedradas; sin embargo no pudo conocer Machu Picchu porque tuvo que regresar por motivos personales.

El enunciado adquiere una sólida coherencia textual si es que se añade el conector de conjunción *y*, ya que entraña suma o adición de acciones en ese contexto. Luego, el conector *es decir* desarrolla o explica el término anterior («calles»); mientras que el conector *sin embargo* añade oposición de acontecimientos. Por último, *porque* entraña una relación causal.

RESPUESTA: C

32. El primer encuentro Iberoagua realizado en Lima tuvo gran acogida, porque contó con exponentes conocedores del problema del agua, sin embargo curiosamente no se tocó el tema El impacto ambiental y el agua.

El primer conector, *porque*, es añadido para indicar la causa o razón de la acogida del primer encuentro; mientras que el segundo, *sin embargo*, entraña una relación de oposición entre los enunciados.

RESPUESTA: B

33. Pero estas dudas nunca asfixiaron mi vocación y seguí siempre escribiendo, incluso en aquellos periodos en que los trabajos alimenticios absorbían casi todo mi tiempo.

Por el contexto discursivo, el conector *pero* implica una relación de

contraste u oposición; mientras que los conectores y *e incluso*, adición.

RESPUESTA: E

34. Esencialmente, el universo presenta propiedades muy complejas y la actividad científica participa de estas propiedades. *Por consiguiente*, cualquier aspecto del universo que no se comprenda todavía y cualquier aspecto de la investigación científica que no se haya resuelto todavía, por muy pequeñas que sean en comparación con lo que ya está comprendido y resuelto, es de una naturaleza tan compleja como la del universo original. *Así que* nunca terminaremos.

El primer conector, *por consiguiente*, indica una relación de consecuencia o resultado; dado que en el primer enunciado se menciona que hay relación directa entre el universo y la investigación científica y como resultado, luego, se añade que ambos son complejos. La última oración es resultado o consecuencia de todo lo descrito anteriormente; por ello, el conector ilativo adicional es *así que*.

RESPUESTA: C

35. *Si* usted es taciturno, vuélquese hacia los individuos alegres; *si* tiende al asilamiento, obléguese a ser amigo de los gregarios. No se asocie

nunca con quienes comparten sus defectos, *ya que* sólo reforzará todo lo que a usted lo trava.

Los dos primeros conectores (*si*) implican una relación condicional entre los enunciados; mientras que el último (*ya que*) entraña una relación causal entre no asociarse con quienes comparten los defectos y el reforzamiento de los obstáculos.

RESPUESTA: C

PLAN DE REDACCIÓN

36. KEPLER

- III. Kepler nace de un padre mercenario y una curandera y herbalista.
- II. Kepler, a los tres años, contrae viruela, lo que debilitará su vista severamente.
- IV. A pesar de su salud, Kepler impresionaba a las personas con sus facultades matemáticas.
- V. Kepler estudia y se emplea como jornalero agrícola en la edad preadolescente.
- I. Kepler estudió, además, la ética, la dialéctica, la retórica, el griego, el hebreo y la física.

Como se advierte, este ejercicio se resuelve aplicando una secuencia lógica-temporal. Primero, se menciona el nacimiento de Kepler; luego, una enfermedad que lo aquejó

a los tres años; después, se relaciona de manera concesiva sus problemas de salud con sus facultades matemáticas. Finalmente, se añaden acontecimientos de la preadolescencia de Kepler y se adiciona, por medio del conector *además*, otras actividades.

RESPUESTA: D

37. ESTRUCTURA DEL ENSAYO

- II. Delimitación del campo de estudio.
- V. Búsqueda de la información.
- III. Elección de un tema de interés.
- I. Planteamiento de la hipótesis.
- IV. Formulación de las conclusiones.

Este ejercicio se organiza en torno a una secuencia analítica; es decir, avanzar de lo más general hacia lo más particular, ya que el ensayo, efectivamente, está constituido, primero por la delimitación del campo de estudio (acción más general); luego por la búsqueda de la información (V), lo cual suscita la elección del tema de interés y, ésta, a las hipótesis. Por último, las conclusiones están en la parte final del ensayo.

RESPUESTA: B

38. PROPUESTA DE ARISTARCO

- III. Aristarco fue un astrónomo y matemático griego, nacido en So-
mos, Grecia.

- V. Él es la primera persona que propone el modelo heliocéntrico del Sistema Solar.
- IV. Aunque por aquel entonces la creencia obvia era pensar en un sistema geocéntrico.
- I. La tierra, para los pensadores geocéntricos, debía encontrarse en el centro de todo.
- II. Luego los planteamientos de Aristóteles reforzaron el geocentrismo.

La secuencia se organiza en torno al empleo de referentes y conectores. La oración III y V se relacionan por el empleo de *Aristarco* y *él*, que aluden al mismo referente. El conector *aunque* en IV entraña un obstáculo referido al modelo heliocéntrico propuesto en V. La oración I complementa lo anunciado sobre el modelo geocéntrico añadido IV. Finalmente, el conector temporal *luego* en II implica una acción posterior.

RESPUESTA: A

39. DESCUBRIMIENTO DE ADN

- III. El ADN, elemento hereditario, fue descubierto por Friedrich Miescher.
- V. Él aisló el ADN de esperma de salmón y de pus de heridas abiertas.
- I. Friedrich Miescher denominó nucleína a este compuesto aislado.

- II. Friedrich Miescher extraía nucleína en un laboratorio abierto a todos los vientos.
- IV. La temperatura rondaba los 2° C en ese espacio de experimentación.

La resolución de este ejercicio se realiza a través del uso de referentes. En la tercera oración, se introduce a Friedrich Miescher que es sujeto de la oración V por medio del pronombre personal *él*. En I, se introduce el término *nucleína*, repetido y desarrollado en II. Por otro lado, el *laboratorio* (II) y el *espacio de experimentación* (IV) aluden al mismo referente.

RESPUESTA: B

40. CREANDO ESCAPARATES

- III. El Instituto Toulouse Lautrec creó el concurso de Ideas en Vitrina.
- V. Los alumnos de Arquitectura participaron creando escaparates.
- I. Los escaparates debían diseñarse en el centro comercial de Lima.
- IV. Los alumnos presentaron dos diseños para dos tiendas.
- II. El dueño del local eligió el diseño de su mayor agrado.

El orden de los enunciados es temporal, ya que primero se crea el concurso (III) y, luego, los alumnos crean escaparates para concursar

- (V). La oración I se relaciona con III por medio del mismo referente (*escaparate*). Por último, primero los alumnos presentan los diseños (IV) y, luego, se elige el mejor diseño (II).

RESPUESTA: C

COHESIÓN TEXTUAL

41. II. Denis Papin, científico francés, estudió medicina y se doctoró en París. IV. Abandona la medicina y se integra a las investigaciones de Huyges. V. Con Huyges investigan el vacío y el comportamiento de los gases. III. Ya en Inglaterra profundiza con Robert Boyle el estudio sobre el comportamiento de los gases. I. Este estudio permitió inventar la olla a presión.

Este ejercicio entraña un orden lógico-temporal. En II se presenta a Denis Papin. Luego, en IV se añaden acontecimientos que suceden a lo mencionado en II; mientras que lo referido V desarrolla la relación entre Denis y Huyges. En III se añade que luego, Papin también trabaja en Inglaterra con Boyle respecto al comportamiento de los gases, estudio que generó la invención de la olla a presión (I).

RESPUESTA: E

42. IV. Robert Oppenheimer estuvo sumido en la Gran Depresión, el acontecimiento traumático del siglo XX en EE. UU. III. En este acontecimiento quien no tenía trabajo no obtenía medios de subsistencia. I. Dorotea Longe, una fotógrafa, tomó la imagen más dramática de esa Depresión norteamericana. V. Algunas de esas fotografías muestran colas interminables de gente esperando recibir un plato. II. En una de esas colas se ve a una mujer y sus siete hijos en expresión de desolación total.

La secuencia de este ejercicio se realiza por medio del empleo de referentes. La *Gran Depresión* (IV) se relaciona con *este acontecimiento* (III) de manera referencial. La *imagen* en I entraña una trabazón con *fotografías* en V, donde se introduce el término *colas*, repetido en II.

RESPUESTA: A

43. III. Cada grupo social tiene necesidad de definirse en relación con el otro, con quien es considerado diferente. I. La creciente complejidad social y política hace necesaria la información de una identidad cultural propia. V. Esta identidad se llena de contenido a través de símbolos y los ritos con los cuales se identifican los miembros de una sociedad. II. En esta forma, la identidad colectiva transita de un sentimiento de

pertinencia étnica a un sentimiento nacional constante y estructurado. IV. Este sentimiento permanente y cohesionado afirma las características de los miembros de un grupo en relación con el otro.

La secuencia discursiva gira en torno a una ligazón analítica y referencial. La oración I desarrolla lo mencionado en líneas generales en III; mientras que, de la misma manera V desarrolla lo añadido en I en torno a la identidad en la sociedad. II es el resultado de V, debido al empleo de la frase *en esta forma*. Por último, IV explica II respecto al sentimiento nacional.

RESPUESTA: A

44. III. Los teóricos han discutido hasta el cansancio si las clases sociales se pueden explicar en términos objetivos. II. Los teóricos también han discutido si las clases sociales son determinadas por relaciones sociales de producción o por un hecho subjetivo. V. Esta última hipótesis es manejada por los sociólogos estadounidenses, quienes niegan la lucha de clases. I. Estos sociólogos, además, tienden a explicar el cambio y la transformación histórica a través de la evolución y la innovación histórica.

Este ejercicio es resuelto por medio del empleo de referentes. Los *teóricos*

introducidos en III son repetidos en II. Ahora, las relaciones entre las clases sociales y un hecho subjetivo (II) son desarrolladas en V, debido al uso del mismo referente *esta última hipótesis*. El referente *los sociólogos estadounidenses*, añadidos en V, es repetido por medio del uso de *estos sociólogos* en I.

RESPUESTA: B

45. II. Los síntomas de una hernia consisten en una sensación de opresión y dolor en la parte inferior del abdomen. V. El dolor tiende a aumentar con la contracción muscular, la tos, por ejemplo. I. La porción intestinal puede quedar deslizante pero el peligro de estrangulación siempre existe. III. Cuando la porción intestinal ha quedado estrangulada, el paciente debe ser sometido de urgencia a tratamiento quirúrgico. IV. Ello porque esta estrangulación impide la irrigación sanguínea y el tejido resulta afectado.

En este ejercicio, se establece el empleo de referentes y conectores. Las oraciones II y V se relacionan por el empleo del término *dolor*. La oración I se relaciona con III a través del uso de la frase *porción intestinal* y la IV revela la causa de III debido al empleo del conector *porque*.

RESPUESTA: E

COMPRENSIÓN DE LECTURA

46. Según el texto, la señora Gómez no vive en la opulencia; además, ella desea que el artista pinte supuestas joyas para engañar a su marido, no para demostrar vanidad.

RESPUESTA: C

47. Efectivamente, en el asalto al banco, el segundo contador no solo va a perder sus pertenencias, sino también cien soles que le devuelve, en ese momento, el otro contador.

RESPUESTA: E

48. El tema central del texto es la propuesta de Tales de Mileto respecto al origen del Cosmos, puesto que es descrita y explicada. En consecuencia, la alternativa correcta es D.

RESPUESTA: D

49. En efecto, el texto nombra y determina quiénes son los suicidas racionales e irracionales; por eso, la respuesta correcta es A.

RESPUESTA: A

50. En el texto, se explica el empleo de la racionalidad en la ciencia, lo cual genera la evaluación de las hipótesis según Popper.

RESPUESTA: D

CULTURA GENERAL COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. La novela que narra los problemas de la comunidad andina de Rumi, liderada por su alcalde Rosendo Maqui, quien enfrenta la codicia del hacendado don Álvaro Amenábar y Roldán, se titula El mundo es ancho y ajeno.

RESPUESTA: B

52. Hamlet: Obra dramático –trágica, de acción capaz de infundir terror o lástima y de desenlace, por lo general, funesto. Obra dramática es aquella destinada a ser representada ante espectadores, y que consiste en una acción dialogada representada por personajes (actores) en un espacio (escenografía).

Odisea: Pertenecen al género literario de la poesía épica, que cuenta los mitos de las grandes gestas de los antiguos héroes, violentos y aventureros, “los mejores de los humanos” semejantes a dioses, destinados al combate y la muerte.

Coplas a la muerte de mi padre: son de género lírico. Esto es evidente por la escritura en verso y la rima. “Recuerde el alma dormida,/ avive el seso e despierte/ contemplando/ cómo se pasa la vida/ cómo se viene la muerte...”

RESPUESTA: E

53. La concordancia es un recurso gramatical para marcar las relaciones gramaticales entre los diversos constituyentes, mediante referencias cruzadas. Se lleva a cabo requiriendo que la palabra que ocupa una determinada posición sintáctica tome una u otra forma, según algún rasgo determinado por otra palabra con la que “con cuerda” en ese rasgo o accidente gramatical.

En las oraciones A y B las relaciones teóricas-prácticas y técnicas-administrativas, respectivamente, la primera palabra antes del guion debe ir en masculino y singular.

En la oración C y E el adverbio medias que modifica a contentas y el adverbio pocos que modifica a preocupados, deben ir medio y poco porque el adverbio es una palabra invariable (carece de género y número).

RESPUESTA: D

- 54.** La escritura normal utiliza las letras minúsculas, si bien, por distintos motivos, pueden escribirse enteramente con mayúsculas palabras, frases e incluso textos enteros; pero lo usual es que en las mayúsculas se utilicen solo en posición inicial de palabra, y su aparición está condicionada por distintos factores.

En la alternativa A, la palabra Gobierno debe escribirse en minúscula; en B y E, las palabras Semana y Tierra y Vacaciones y Diciembre, también, deben ir en minúscula; en D, la palabra banco que acompaña a Continental debe ir en mayúscula porque es el nombre de una institución. En la oración C es correcto el uso de la mayúscula en Congreso, porque se refiere a una institución y TC es una sigla, que se refiere a Tribunal Constitucional.

RESPUESTA: C

- 55.** La coma vocativo va antes y después de jóvenes (2); la coma explicativa va antes y después de sensual, antes y después de ‘en deuda con sus convicciones’ (4); y la coma elíptica va después de nuestro país que reemplaza a la palabra llegó (1).

RESPUESTA: A

- 56.** La obra Tristitia está escrita en verso; en consecuencia, es una obra que pertenece al género lírico. En esta obra Abraham Valdelomar describe la dulce experiencia de la infancia, con serenidad y tristeza, compensada con la paz de la aldea, la mansedumbre del mar, el cielo y la secuencia del sol.

RESPUESTA: A.

- 57.** La Ilíada, atribuido tradicionalmente a Homero, narra la destrucción por parte de los griegos de la ciudad de Troya. Relata, sobre todo, la guerra, el uso de la fuerza, pero también las relaciones humanas, las formas del amor y de la piedad, ocultas como perlas, dentro de un continuo relato de muertes y masacres.

RESPUESTA: B

- 58.** Franz Kafka es considerado uno de los más influyentes de la literatura universal en el último siglo, a pesar de no haber producido muchas obras. Fue autor de tres novelas: El proceso, El castillo y América; además, de una novela corta: La metamorfosis.

RESPUESTA: C

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. Durante el Holoceno, que comenzó hace unos 10.000 años, el deshielo hizo elevar treinta o más metros el nivel del mar, inundando grandes superficies de tierra y ensanchando la plataforma continental. En general, es una época de clima cálido, en el que se asientan las actuales distribuciones geográficas de la fauna y la flora.

Los seres humanos empezaron a organizarse en grupos sociales. Paulatinamente empezaron a compaginar la caza y la pesca con la agricultura y la ganadería, lo que provocó el asentamiento en lugares estables y el abandono de la vida nómada.

Los dinosaurios reinaron exclusivamente hasta su desaparición brutal y total hace 65 millones de años.

RESPUESTA: D

60. El Preámbulo de la Declaración está influido por el espíritu de republicanismo, que fue usado como el marco de libertad. Además refleja la filosofía de la Ilustración, incluyendo el concepto de la ley natural, y el derecho de libre determinación. Las ideas y frases están extraídas de las obras de John Locke, padre del liberalismo.

La Declaración de Independencia de los Estados Unidos, en 1776, leída solemnemente en Filadelfia, constituye todavía hoy uno de los textos más innovadores y trascendentes de la historia contemporánea.

RESPUESTA: E

61. En la Primera Revolución Industrial apareció el “carbón” como fuente de energía; y en la Segunda Revolución Industrial, los “hidrocarburos” (Petróleo) y la electricidad como fuente de energía (como principales innovaciones del s.XX).

RESPUESTA: C

62. Una vez retirado San Martín de la sede del Congreso, los diputados eligieron como Presidente y Secretario momentáneos a los doctores Toribio Rodríguez de Mendoza y José Faustino Sánchez Carrión. En seguida, se procedió a realizar la elección de la primera junta directiva del Congreso. Resultaron elegidos: Presidente, el doctor Francisco Javier de Luna Pizarro; Vicepresidente, don Manuel Salazar y Baquijano; Primer Secretario, el doctor José Faustino Sánchez Carrión; y Segundo Secretario, el doctor Francisco Javier Mariátegui.

Cuando San Martín deja el Perú, sobreviene una etapa de inestabilidad.

En esa circunstancia José de la Riva Agüero es proclamado por el Congreso como primer Presidente de la República del Perú en 1823. Es el primer peruano en ostentar dicho título.

RESPUESTA: B

- 63.** La agricultura fue la base económica del poblador andino desde que se inició la domesticación de plantas y animales. Los incas tomaron diversas técnicas para hacer posible la agricultura a gran escala y ampliar la frontera agrícola. Entre ellos destacan:

Wachaques o chacras hundidas.

Waru-waru o camellones, chacras elevadas sobre tierras pantanosas.

Qochas o lagunas artificiales.

Andenes o enormes “maceteros” escalonados en los cerros, formando terrenos planos a los cuales llamaron “pata”.

Islas flotantes, utilizadas por los Uros en el lago Titicaca.

Mejoramiento de las herramientas de cultivo con el empleo del bronce: las chaquitacllas y raucanas.

Empleo del guano de las aves marinas y del estiércol de camélidos para aumentar la productividad de la tierra.

Construyeron centros de experimentación agro biológicos, como los de Maray (Cusco), Castrovirreyna (Huancavelica) y Carania (Yauyos), en andenes circulares donde se producían los productos de todo el imperio.

RESPUESTA: E

- 64.** Según la estación del año, la capital del Imperio era: Persépolis; Pasagarda, Ectábana o Susa, en verano; Babilonia, en invierno.

La religión oficial de Imperio Persa ha sido el Zoroastrismo, una religión casi monoteísta que distinguía entre el bien puro, representado por Ahura Mazda y el mal, representado por Angra Mainyu. Los mazdeístas suponen que los individuos son libres de elegir entre el bien y el mal, pero que existe un imperativo moral para conducirse de forma justa y que las fuerzas superiores de Aura Mazda acaban por imponerse siempre; la creencia en la vida después de la muerte traduce esta confianza en el triunfo de las fuerzas del bien.

RESPUESTA: B

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

65. Se calcula que la humanidad ha ido modificando de tal forma el paisaje terrestre —debido al desarrollo de la agricultura, la ganadería, las actividades forestales, etc.— que ha provocado a lo largo de la historia un traspaso de unos 200 Pg de carbono desde los ecosistemas continentales hacia la atmósfera y los océanos. Por otra parte, la quema de combustibles fósiles durante la época industrial llega, aproximadamente a unos 250 Pg. En la actualidad se estima en algo más de 6 Pg la cantidad de carbono fósil quemado al año en todo el mundo; y en aproximadamente 1,6 Pg la cantidad de carbono emitido por la deforestación tropical y otras prácticas agrícolas. Otra cantidad mucho menor, del orden de 0,1 Pg de carbono, procede de la roca caliza utilizada en la fabricación de cemento. En total, por lo tanto, debido al uso de combustibles fósiles y a la deforestación se emite a la atmósfera cada año más de 7 Pg de carbono.

RESPUESTA: A

66. El Cambio Climático Global es un cambio atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición global atmosférica. El calentamiento global

podría definirse como un aumento de la temperatura de la Tierra debido al uso de combustibles fósiles y a otros procesos industriales que llevan a una acumulación de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) en la atmósfera.

RESPUESTA: E

67. La Cuenca (llanura sedimentaria, depresión o concavidad), se define como accidente geográfico, superficie rodeada de alturas, o Cuenca fluvial, territorio drenado por un sistema de drenaje natural.

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, cuenca se define como: 1. f. Cavidad en que está cada uno de los ojos. 2. f. Territorio rodeado de alturas. 3. f. Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar. 4. f. Escudilla de madera.

RESPUESTA: B

68. Un futuro amenazado es el título del primer capítulo de Nuestro futuro común, el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, conocido como Informe Brundtland (CMMAD, 1988), a la que debemos uno de los primeros intentos de introducir el concepto

de sostenibilidad o sustentabilidad: “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

RESPUESTA: B

69. Un glaciar es una capa de hielo muy grueso formado en la superficie terrestre por la acumulación de cantidades enormes de nieve en períodos muy largos de tiempo. La cantidad de nieve caída excedió a la que se derretía y luego, por el peso de la misma, las capas inferiores se hicieron compactas y se formaron las grandes masas de hielo. En la actualidad, los glaciares representan una superficie de más de 10 millones de kilómetros cuadrados, de los que la mayoría se encuentran en los polos y el resto esparcidos en las montañas.

RESPUESTA: A

70. Los mapas son documentos en los que se han representado mediante signos, símbolos gráficos y colores, una serie de datos que previamente se han recabado, analizado, depurado y sintetizado. Un mapa es una representación gráfica de la superficie de la tierra, o parte de la misma, dibujada

a escala (es decir, una proyección) o plano.

Los mapas son representaciones de la Tierra sobre una superficie plana, dicha representación es convencional y hace uso de proyecciones.

RESPUESTA: B

71. El aumento en la población del mundo provocará en el 2030 una crisis global con escasez de alimentos, energía y agua. A medida que la población alcance los 8.300 millones de personas, la demanda de alimentos y energía aumentará hasta en un 50% y la de agua dulce en un 30%. Esto provocará migraciones masivas en las áreas más afectadas e incluso conflictos civiles. Y el cambio climático intensificará los problemas de maneras impredecibles.

RESPUESTA: D

72. La salinización de los suelos es el proceso de acumulación en el suelo de sales solubles en agua. Esto puede darse en forma natural, cuando se trata de suelos bajos y planos, que son periódicamente inundados por ríos o arroyos; o si el nivel de las aguas subterráneas es poco profundo y el agua que asciende por capilaridad contiene sales disueltas. Cuando este proceso tiene un

origen antropogénico, generalmente está asociado a sistemas de riego. Una consecuencia de la salinización del suelo es la pérdida de fertilidad, lo que perjudica o imposibilita el cultivo agrícola.

RESPUESTA: E

ECONOMÍA

73. Se llama Sector Público al sector del Estado que se encarga de administrar todos los bienes del gobierno así como de controlar la marcha económica de todo el país. Es decir, i) proveer servicios a la comunidad que no son transados en mercados (como servicios de administración pública, justicia y educación pública), y ii) redistribución del ingreso y la riqueza. La participación del Sector Público es sumamente esencial para que exista un orden en la economía del país. Las instituciones más importantes que forman el Sector Público son el Poder Judicial, el Poder Electoral, el Poder Legislativo y con ellos sus cientos de instituciones que lo forman.

RESPUESTA: D

74. El capital humano es un término usado en ciertas teorías económicas del crecimiento para designar a un hipotético factor de producción

dependiente no sólo de la cantidad, sino también de la calidad, del grado de formación y de la productividad de las personas involucradas en un proceso productivo.

RESPUESTA: B

75. La corriente keynesiana y estructuralista entiende este concepto como el estado de la economía derivado de una política económica que se refleja el crecimiento sostenido del producto nacional, del empleo y –en general– del bienestar social, incluyendo las variables relevantes como el equilibrio de las cuentas externas, la competitividad del tipo de cambio, los precios de los activos financieros e inmobiliarios, el volumen agregado de crédito (interno y externo) y la solidez del sistema financiero nacional, en tanto la corriente neoliberal lo entiende de manera reducida como inflación decreciente y finanzas públicas equilibradas o cercana al equilibrio ingreso-gasto.

RESPUESTA: B

76. El patrimonio de una empresa lo constituyen el conjunto de bienes, derechos y obligaciones con los que cuenta, necesarios para desarrollar su actividad. El patrimonio neto estará constituido por lo que la empresa tiene, menos lo que la

empresa debe, es decir, todos los activos menos sus pasivos (obligaciones de pago). Corresponde también con las aportaciones realizadas por los socios más los resultados acumulados (y otras variaciones que pueden afectarle).

En tanto, los activos fijos son poco líquidos, dado que se tardaría mucho en venderlos para conseguir dinero. Lo normal es que perduren durante mucho tiempo en la empresa. Cuando una empresa, sin embargo, tiene bienes para venderlos o de transformarlos en otros para su venta, o bien derechos de corta duración (créditos), entonces se trata de activo circulante.

RESPUESTA: D

- 77.** Un monopolio es una situación de privilegio legal o fallo de mercado, en el cual existe un productor (monopolista) oferente que posee un gran poder de mercado y es el único en una industria dada que posee un producto, bien, recurso o servicio determinado y diferenciado.

RESPUESTA: C

- 78.** Un arancel es un impuesto o gravamen que se aplica a los bienes que son objeto de importación o

exportación. El más extendido es el que se cobra sobre las importaciones, mientras los aranceles sobre las exportaciones son menos corrientes, también pueden existir aranceles de tránsito que gravan los productos que entran en un país con destino a otro. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes, o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen.

RESPUESTA: B

FILOSOFÍA Y LÓGICA

- 79.** Las proposiciones de disyunción inclusiva resulta de unir dos o más proposiciones mediante el símbolo de la disyunción "o". Se le llama disyunción inclusiva porque no excluye la posibilidad de que todas las proposiciones unidas por el símbolo "o" sean verdaderas a la vez. Ejemplo:

Ricardo es físico o químico.

RESPUESTA: E

- 80.** Para iniciar un diálogo mutuamente respetuoso es imperioso deponer actitudes personales como el egoísmo; es decir, dejar de lado la falsa certeza de que se es dueño de la verdad.

Esta actitud se expresa en las alternativas A, B y E; mientras que en la alternativa C, hay poca iniciativa de ambos locutores. Todo diálogo es una transacción de intereses para ello se debe deponer intereses personales, sin claudicar de ellas. Diálogo es expresar mis sentimientos y pensamientos, y dejar que el otro los exprese e invitarle a que lo haga, con respeto a su intimidad.

RESPUESTA: D

- 81.** Kant formula el imperativo categórico de varias maneras. La formulación conocida como «la fórmula de la ley universal» es considera la «más estricta». La que ha tenido mayor influencia cultural es la llamada «fórmula del fin en sí mismo», que exige tratar a la humanidad en tu propia persona o en la persona de cualquier otro, nunca simplemente como un medio sino siempre -al mismo tiempo- como un fin.

RESPUESTA: D

- 82.** Lucio Anneo Séneca, llamado Séneca el Joven, fue un filósofo romano conocido por sus obras de carácter moralista.

Sócrates fue un filósofo griego considerado como uno de los más grandes, tanto de la filosofía occidental como de la universal.

René Descartes fue un filósofo, matemático y físico francés, considerado como el padre de la filosofía moderna.

Marco Tulio Cicerón fue un jurista, político, filósofo, escritor y orador romano.

Averroes fue filósofo y médico andalusí, maestro de filosofía y leyes islámicas, matemáticas, astronomía y medicina.

RESPUESTA: B

- 83.** Nietzsche transformó el pensamiento existencialista a través de su crítica de las tradicionales suposiciones metafísicas y morales, y su adopción del pesimismo trágico y de la voluntad individual, afirmadora de la vida que la opone a la conformidad moral de la mayoría. En oposición a Kierkegaard, cuyo ataque a la moral convencional le llevó a defender un cristianismo radical e independiente, Nietzsche proclamó la “muerte de Dios” y rechazó toda la tradición moral judeocristiana en favor de los heroicos ideales paganos.

RESPUESTA: A

- 84.** La razón es el juez supremo de lo verdadero y de lo falso. Todo presunto conocimiento debe pasar por su tribunal, recibir su aprobación. La

razón debe conducir a la superación de prejuicios, errores, y supersticiones. La misma fe religiosa debe pasar por su examen; la razón esta por encima de la fe.

Descartes argüía el único conocimiento seguro a partir del cual comenzó sus investigaciones. Lo expresó en la famosa sentencia: *Cogito, ergo sum*, “Pienso, luego existo”. Partiendo del principio de que la clara consciencia del pensamiento prueba su propia existencia, mantuvo la existencia de Dios.

RESPUESTA: E

PSICOLOGÍA

- 85.** La memoria es una función del cerebro y, a la vez, un fenómeno de la mente que permite al organismo codificar, almacenar y recuperar información. Surge como resultado de las conexiones sinápticas repetitivas entre las neuronas, lo que crea redes neuronales (la llamada potenciación a largo plazo). La memoria permite retener experiencias pasadas.

RESPUESTA: C

- 86.** La personalidad puede sintetizarse como el conjunto de características o patrón de sentimientos y pensamientos ligados al comportamiento; es

decir, los pensamientos, sentimientos, actitudes, hábitos, y la conducta de cada individuo, que persiste a lo largo del tiempo frente a distintas situaciones, distinguiendo a un individuo de cualquier otro haciéndolo diferente a los demás. La personalidad persiste en el comportamiento de las personas congruentes a través del tiempo, aun en distintas situaciones o momentos, otorgando algo único a cada individuo que lo caracteriza como independiente y diferente.

RESPUESTA: E

- 87.** El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje.

Por tanto los conceptos vertidos en los enunciados de la pregunta, desde distintas perspectivas, se refieren al proceso de aprendizaje.

RESPUESTA: E

- 88.** El ensayo y error, también conocido como prueba y error, es un método para la obtención de conocimiento,

tanto proposicional como procedu-
ral. En el ensayo y error, se prueba
una opción y se observa si funciona.
Si funciona, entonces se tiene una
solución. Si no –esto es un error– se
intenta otra opción.

RESPUESTA: D

misma situación experimental, con
lo que se da lugar a una determina-
da clasificación del sujeto. Por ello,
se refiere a la totalidad del sujeto y
esta totalidad permite predecir y to-
mar decisiones.

RESPUESTA: B

- 89.** Se denominan procesos cognitivos a todos aquellos procesos a través de los cuales, la información es captada por los sentidos (Percepción, Atención y Memoria), transformada de acuerdo a la propia experiencia en materia significativa para la persona (Inteligencia, Pensamiento y Lenguaje) y finalmente almacenada en la memoria para su posterior utilización.

RESPUESTA: A

- 90.** Los test psicológicos son instrumentos experimentales que tienen por objeto medir o evaluar una característica psicológica específica, o los rasgos generales de la personalidad de un individuo. Como justificación teórica de la validez de una medición, mediante el uso de test psicológicos se argumenta que el comportamiento individual que los reactivos de la prueba provocan puede ser valorado en comparación estadística o cualitativa con el de otros individuos, sometidos a la

ACTUALIDAD

- 91.** Las inversiones en televisión digital han permitido acelerar el cronograma para transmitir la señal al 100% en Lima y Callao. Según el ministro de Transportes y Comunicaciones de entonces (2010), Enrique Cornejo, manifestó que ocho canales más harán su transmisión usando el nuevo estándar en los siguientes dos años. Con ello, la cobertura en la capital llegaría a 13 canales y cumpliría con la señal de Lima y Callao antes de 2014. En los próximos meses, se definirá la “canalización” para la zona que involucra las ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo, Piura, Chiclayo y Huancaayo.

RESPUESTA: E

- 92.** Según el Decreto Supremo No. 051-2006-PCM de fecha 10 de agosto del 2006, el “Programa Sierra Exportadora” tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar y consolidar el mercado Nacional e Internacional.
- Consolidar y Ampliar una oferta competitiva de productos en la sierra peruana en función de la demanda real nacional e internacional.
- Facilitar el acceso a recursos y servicios financieros e inversiones para el desarrollo de negocios y proyectos productivos.
- Coordinación y formulación de políticas públicas y promoción de mecanismos de desarrollo territorial.

RESPUESTA: E

- 93.** Las elecciones regionales y municipales del Perú de 2010 se llevaron a cabo el 3 de octubre de 2010. Participaron 19,595,300 electores, 18,878,337 correspondientes a electores del territorio nacional, que representa un incremento del 13.76%. Siendo 9,830,538 (50.17%) mujeres y 9,764,762 hombres (49.83%).

Paralelamente se llevó a cabo el Referéndum para decidir la devolución o no de la cuota del FONAVI (Fondo Nacional de Vivienda), a los trabajadores que contribuyeron al mismo.

RESPUESTA: D

- 94.** El gabinete ministerial en febrero del 2010 estuvo conformado por

los titulares de Economía, Ismael Benavides; Interior, Fernando Barrios; ministra de la Mujer, Virginia Borra; Agricultura, Rafael Quevedo; Relaciones Exteriores, José García Belaunde; Trabajo, Manuela García; Salud, Oscar Ugarte; Transportes y Comunicaciones, Enrique Cornejo; Energía y Minas, Pedro Sánchez; vivienda, Juan Sarmiento; Ambiente, Antonio Brack; y Cultura, Juan Ossio, entre otros.

RESPUESTA: C

- 95.** El monitoreo e informe mensual acerca de los actores, los problemas y el desarrollo de los conflictos sociales a nivel nacional es responsabilidad de la Defensoría del Pueblo. La información divulgada constituye una señal de alerta dirigida al Estado, las empresas, las dirigencias de las organizaciones sociales, los medios de comunicación y la sociedad en general, a fin de que se tomen decisiones orientadas a conducir el conflicto por la vía de la ley y el diálogo y se eviten los desenlaces violentos.

RESPUESTA: C

- 96.** La obra de Jorge Mario Pedro Vargas Llosa, marqués de Vargas Llosa, más conocido como Mario Vargas Llosa, ha cosechado numerosos premios,

entre los que destacan el Nobel de Literatura en 2010, «por su cartografía de las estructuras del poder y sus imágenes mordaces de la resistencia del individuo, su rebelión y su derrota»

El 3 de noviembre de 2010, la editorial Alfaguara publicó El sueño del celta, última novela de Vargas Llosa sobre la vida de Roger Casement, cónsul británico en el Congo Belga y en Perú, que entre 1903 y 1911 se dedicó a investigar y a denunciar las atrocidades -explotación salvaje, torturas y genocidio-, del régimen de Leopoldo II en el país africano y de la compañía de C. Arana y la británica Peruvian Rubber Company en la remota selva del Putumayo peruano.

RESPUESTA: D

97. El papel de la ciencia y la tecnología es el de contribuir al desarrollo sobre la base de las capacidades humanas y financieras con que cuenta el país. La función del CONCYTEC es, entre otros, el promover, financiar, encargar, organizar, administrar y ejecutar programas y proyectos de investigación en aquellas áreas que considere conveniente para cumplir con la política de desarrollo científico y tecnológico.

RESPUESTA: A

98. Estas fueron las películas del 2010 en orden de estreno:

Paraíso. Abrió el año a mediados de abril.

Rehenes. Se presentó a fines de abril.

Illary. Se estrenó, luego de muchas postergaciones, el 17 de junio.

Contracorriente. Llegó a Lima en agosto.

Ella. Un intento de Lombardi en darle un segundo aire a su vasta filmografía.

Octubre. Fue sin dudas el filme peruano que tuvo más notoriedad en el circuito de festivales internacionales.

La vigilia. Cerró el año peruano.

RESPUESTA: B

99. El Sistema Electoral es el nombre que da la Constitución Política del Perú al conjunto de instituciones encargadas de la organización, planificación y ejecución de los distintos procesos electorales que se llevan a cabo en el país. El Sistema Electoral está conformado por las siguientes entidades:

Jurado Nacional de Elecciones - JNE

Oficina Nacional de Procesos Electorales - ONPE

Registro Nacional de Identificación y Estado Civil - RENIEC

RESPUESTA: E

100. Según sus actividades, Gastón Acurio resalta en Gastronomía; Hernando de Soto, en Economía; y Mario Testino, en Fotografía.

RESPUESTA: E

1.5 Solución de la segunda prueba Matemática

1. Sea C = Capital inicial
BANCO A: $1,5(C - 500)$

↘ Los primeros S/. 500
no se cotizan

BANCO B: $1C - 1$

↘

Mantenimiento S/. 1,00

Como se desea que algunos de ellos
depositen en el BANCO A.

Comparando tenemos:

$$1,5(C - 500) \geq 1C - 1$$

$$1,5C - 750 > 1C - 1$$

$$0,5C > 749$$

$$C > 1498$$

Entonces aquellos capitales que
cumplen son de Bernaldo, Cernaldo
y Dernaldo; es decir, solo 3.

RESPUESTA: D

2. Sean $x_1, x_2, \dots, x_{4n}$ trabajadores, cuyo
sueldo promedio es:

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{4n}}{4n} = S / .600$$

Se incrementa el 25% de trabajadores,
es decir, $y_1, y_2, \dots, y_n$ son los nuevos tra-
bajadores, cuyo sueldo promedio es:

$$\frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} = 600 \times 0,6$$

$$= S / .360$$

Tres meses después se incrementa
cada sueldo en 20%, obteniéndose:

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{4n}}{4n} = 600 \times 1,2 + 30$$

$$= S / .750$$

$$\frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} = 360 \times 1,2 + 30$$

$$= S / .462$$

Luego el sueldo promedio de todo el
personal es:

$$\frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_{4n}) + (y_1 + y_2 + \dots + y_n)}{5n} =$$

$$= \frac{750 \times 4n + 462n}{5n} = \frac{3462}{5}$$

$$= S / .692,40$$

RESPUESTA: A

3. El mencionado colegio enviará a tres alumnos del mismo sexo, obteniéndose:

$$\binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{8 \times 9 \times 10}{2 \times 3} =$$

= 120 posibilidades de elegir 3 varones;

$$\binom{5}{3} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{4 \times 5}{2} =$$

= 10 posibilidades de elegir 3 mujeres;

$$\binom{15}{3} = \frac{15!}{3!12!} = \frac{13 \times 14 \times 15}{2 \times 3} =$$

= $5 \times 7 \times 13$ posibilidades de elegir 3 alumnos.

Entonces la probabilidad de elegir tres alumnos del mismo sexo está dado por:

$$P = \frac{\binom{10}{3} + \binom{5}{3}}{\binom{15}{3}} = \frac{120 + 10}{5 \times 7 \times 13}$$

$$P = \frac{130}{5 \times 7 \times 13} = \frac{2}{7}$$

RESPUESTA: B

4. Dato $N = \overline{6ab1}$

Por hipótesis tenemos:

$$\begin{array}{r} N \quad | \quad 29 \\ 28 \quad | \quad D \end{array}$$

↘

Residuo máximo

$$\text{Entonces } N = 29D + 28 = \overline{6ab1}$$

Notamos que el número N tiene como dígito 1, entonces D es un número que tiene por dígito que termina en 7, es decir, $D = d_1 d_2 7$

Nos piden el mayor N que satisface esta propiedad, tomando el número 6991, se tiene:

$$\frac{6991}{29} \cong 241$$

$$\text{Entonces } D = 237$$

Luego:

$$N = 29 \times 237 + 28 = 6873 + 28 = 6901$$

Entonces:

$$\text{Suma de las cifras } N = 6 + 9 + 0 + 1 = 16$$

RESPUESTA: E

5. Recordar que la ley de oro puro = 1
Sea L = Ley de la aleación inicial

Entonces de la ley media obtenemos:

$$L + 0,02 = \frac{(L)(450) + (1)(50)}{450 + 50}$$

$$= \frac{45L + 5}{50} = \frac{9L + 1}{10}$$

Entonces:

$$L = 1 - 0,2 = 0,8$$

Luego:

$$L = 0,800$$

RESPUESTA: A

6. Sea $N = K^3$, $K \in \mathbb{Z}$

Por dato tenemos:

$$N = K^3 < 100$$

Entonces $K \in \{\dots, 1, 2, 3, 4\}$

Además tenemos:

$$3N = 3K^3 = \ell^2$$

Entonces: $K \geq 0$, dado que $\ell^2 \geq 0$,
luego: $K \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$

K	K^3	$3K^3 = \ell^2$	$\ell \in \mathbb{Z}$
0	0	0	$0 \in \mathbb{Z}$
1	1	3	$\sqrt{3} \notin \mathbb{Z}$
2	8	24	$\sqrt{24} \notin \mathbb{Z}$
3	27	81	$\sqrt{81} = 9 \in \mathbb{Z}$
4	64	192	$\sqrt{192} \notin \mathbb{Z}$

Solo satisfacen 2 números la propiedad mencionada

RESPUESTA: B

7. Sea $N_1 = 311040 = 2^8 \times 3^5 \times 5^1$

$$\begin{aligned} \# \text{divisores } (N_1) &= (8+1)(5+1)(1+1) \\ &= 108 \end{aligned}$$

Además, como:

$$\begin{aligned} N &= 51(117^n) = 3 \times 17 \times (3^2 \times 13^1)^n \\ &= 3^{1+2n} \times 13^n \times 17^1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{divisores } (N) &= (2+2n)(n+1)(1+1) \\ &= 4(n+1)^2 \end{aligned}$$

Del enunciado del problema tenemos:

$$\# \text{divisores } (N) = \# \text{divisores } (N_1)$$

$$4(n+1)^2 = \frac{108}{3} = 36,$$

Entonces:

$$\begin{aligned} (n+1)^2 &= 9 \\ n+1 &= 3 \end{aligned}$$

Luego:

$$n = 2$$

RESPUESTA: B

8. Sabemos que todo número:

$$(I) \ a \in (0; 1] \cap \mathbb{Q}$$

se puede expresar

$$a = 0, a_1 a_2 = 0, a_1(a_2 - 1) \hat{9}$$

donde $1 \leq a_2 < 9$, por ejemplo

$$a = 0,5 = 0,4\hat{9}$$

$$\text{para } a = 1,0 = 0,\hat{9}$$

luego el enunciado (I) es V.

(II) Aplicando el caso (I) tenemos, si

$$b \in \langle 0;1 \rangle, \text{ entonces}$$

$$b = 0, b_1 b_2 = 0, b_1(b_2 - 1) \hat{9}$$

pasando a base dos se tendrá

$$= 0, a_1 a_2, \dots, \hat{a}_i \quad a_i = 1$$

Por ejemplo

$$b = 0,25 \in \langle 0,1 \rangle \Rightarrow b = 0,24\hat{9}$$

$$b = 0,25 = \frac{1}{4} = 0,01_{(2)} = 0,00\hat{1}_2$$

luego el enunciado (II) es V.

$$\text{(III) Sea } \frac{1}{\pi} \in \langle 0;1 \rangle \setminus \mathbb{Q}$$

$$\text{pero } \frac{1}{\frac{1}{\pi}} = \pi \notin \langle 0;1 \rangle \setminus \mathbb{Q}$$

el enunciado (III) es F

Entonces tenemos: VVF

$$2x - 5\sqrt{x} + 2 = 0$$

Entonces:

$$2(\sqrt{x})^2 - 5\sqrt{x} + 2 = 0$$

$$(\sqrt{x} - 2)(2\sqrt{x} - 1) = 0$$

Luego:

$$\sqrt{x} = 2 \quad \vee \quad \sqrt{x} = \frac{1}{2}$$

$$\Downarrow \quad \quad \Downarrow$$

$$x = 4 \quad \quad x = \frac{1}{4} \quad \text{son las raíces}$$

Sea $P(x) = ax^2 + bx + 8$, según el enunciado tenemos:

$$P(4) = 16a + 4b + 8 = 0$$

$$P\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{16}a + \frac{1}{4}b + 8 = 0$$

Entonces:

$$\begin{cases} 4a + b = -2 \\ a + 4b = -128 \end{cases}$$

Resolviendo se tiene:

$$a = 8$$

$$b = -34$$

de donde $a + b = 8 - 34 = -26$

RESPUESTA: A

RESPUESTA: D

9. De la ecuación se tiene que $x > 0$;
Luego tenemos:

10. Los siguientes conjuntos también
pueden ser expresados como:

$$\begin{aligned} A &= \{x+1 \in \mathbb{R} / (x-1)^2 > 0\} \\ &= \{x+1 \in \mathbb{R} / (x+1-2)^2 > 0\} \\ &= \mathbb{R} \setminus \{2\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \{x-2 \in \mathbb{R} / (x+3)^2 \geq 0\} \\ &= \{x-2 \in \mathbb{R} / (x-2+5)^2 \geq 0\} \\ &= \mathbb{R} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \left\{ \frac{1}{x} \in \mathbb{R} / (2x-1)^2 \leq 0 \right\} \\ &= \left\{ \frac{1}{x} \in \mathbb{R} / x = \frac{1}{2} \right\} \\ &= \{2\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D^c &= \{x \in \mathbb{R} / (5x+1)^2 \geq 0\} \\ &= \mathbb{R} \end{aligned}$$

Donde D^c , indica el complemento del conjunto D

Entonces:

$$\begin{aligned} A \cap B &= (\mathbb{R} \setminus \{2\}) \cap \mathbb{R} = \mathbb{R} \setminus \{2\} \\ (A \cap B) \setminus D &= (\mathbb{R} \setminus \{2\}) \cap \mathbb{R} = \mathbb{R} \setminus \{2\} \\ [(A \cap B) \setminus D] \cup C &= (\mathbb{R} \setminus \{2\}) \cup \{2\} = \mathbb{R} \end{aligned}$$

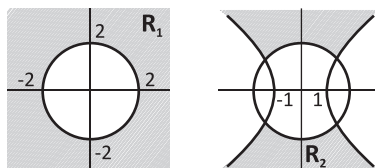
RESPUESTA: E

11. Las regiones:

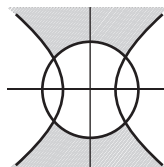
$$R_1 = \{(x, y) / x^2 + y^2 \geq 4\}$$

$$R_2 = \{(x, y) / x^2 - y^2 \leq 1\}$$

Están representadas mediante



Entonces $R_1 \cap R_2$ está representado por



RESPUESTA: A

12. De la inecuación:

$$3^{|x|^2 - |x|} < 2^{1 - (\sqrt{x})^2}$$

Observamos que $\sqrt{x}$ es válido para $x \geq 0$, entonces se tiene:

$$3^{x^2 - x} < 2^{1 - x}$$

De donde:

$$3^{x(x-1)} < 2^{1-x}$$

Si $x \geq 1$; entonces tenemos $x-1 \geq 0$, de donde $1-x \leq 0$

Luego:

$$3^{x(x-1)} = 3^{x^2-x} > 2^{x^2-x} \geq 2^{1-x}$$

Entonces:

$$3^{x(x-1)} \geq 2^{1-x}, \text{ para todo } x \geq 1$$

Por tanto:

$$3^{x^2-x} < 2^{1-x}, \text{ para } x \in [0, 1)$$

RESPUESTA: B

13. Si f es una función par, entonces:

$$f(-x) = f(x)$$

Si g es una función impar, entonces:

$$g(-x) = -g(x)$$

(I) Según el enunciado tenemos:

$$(f \circ g)(-x) = f(g(-x)) = f(-g(x))$$

(g función impar)

$$= f(g(x)) \quad (f \text{ función par})$$

$$= (f \circ g)(x)$$

Entonces:

$$(f \circ g)(-x) = (f \circ g)(x)$$

Luego el enunciado (I) es V

(II) Sean g_1, g_2 dos funciones impar y definamos $h = g_1 g_2$, entonces:

$$(h)(-x) = g_1(-x) g_2(-x)$$

$$= (-g_1(x))(-g_2(x))$$

$$(g_1, g_2 \text{ impar})$$

$$= g_1(x) g_2(x)$$

(definición de h)

$$= h(x)$$

Luego h es par, contrario al enunciado (II) es decir F

(III) Sean f_1, f_2 funciones par y definamos

$$\ell = f_1 + f_2, \text{ entonces:}$$

$$\ell(-x) = f_1(-x) + f_2(-x)$$

$$= f_1(x) + f_2(x)$$

$$= \ell(x)$$

Entonces el enunciado (III) es V

Luego tenemos VFV

RESPUESTA: A

14. Como $P(x) = x^3 + ax^2 - x + b - 6$ es divisible entre $x^2 - 1$,

entonces obtenemos

$$\begin{array}{r|l} x^3 + ax^2 - x + b - 6 & x^2 - 1 \\ \hline -x^3 & +x \\ \hline ax^2 & +b-6 \\ -ax^2 & +a \\ \hline & a+b-6 \end{array}$$

De donde: $a + b - 6 = 0$

Entonces: $a + b = 6 \dots (*)$

Luego $P(x)$ se expresa de la forma

$$P(x) = (x^2 - 1)(x + a) \\ = (x - 1)(x + 1)(x + a)$$

Si $P(x) = 0$, entonces se tiene:

$$x_1 = -1, x_2 = 1, x_3 = -a$$

Como (por dato): $x_1 + x_2 + x_3 = -4$,

$$\text{entonces:} \quad -1 + 1 - a = -4$$

$$\text{entonces:} \quad a = -4$$

reemplazando en $(*)$ obtenemos $b = 2$ y así, $ab = (4)(2) = 8$

RESPUESTA: E

15.

(I) Eligiendo:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

Obtenemos:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$$

Observamos que A^2 es una matriz simétrica pero A no lo es.

Entonces el enunciado (I) es F

(II) Definamos $C = A + B$

Luego:

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{12} & c_{22} & & c_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ c_{1n} & c_{2n} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \text{ simétrica,}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} & \dots & a_{1n} + b_{1n} \\ a_{21} + b_{12} & a_{22} + b_{22} & & a_{2n} + b_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} + b_{1n} & a_{n2} + b_{2n} & \dots & a_{nn} + b_{nn} \end{bmatrix},$$

donde B es simétrica

Por dato $C = A + B$, de donde tenemos $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij} = c_{ji} = a_{ji} + b_{ji}$
(B simétrica, C simétrica)

$$\text{Entonces } a_{ij} = a_{ji}$$

Luego A es simétrica, es decir, $A^T = A$

Entonces el enunciado (II) es V

(III) Escogemos

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \text{ simétricas}$$

Luego:

$$D = AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

no es simétrica

Entonces el enunciado (III) es F

Así tenemos FVF

RESPUESTA: C

16. Del sistema inicial obtenemos:

$$4x^2 + y^2 = -25 \quad \text{si } x > 0$$

$$4x^2 + y^2 = 25 \quad \text{si } x < 0$$

$$2x - 3 + y = 10 \quad \text{si } x \geq \frac{3}{2}$$

$$-2x + 3 + y = 10 \quad \text{si } x \leq \frac{3}{2}$$

Observamos que la primera ecuación no tiene solución, es decir, no existen $x, y \in \mathbb{R}$ tales que $x^2 + y^2 = -25$.

Luego las posibles soluciones solo se dan formando el sistema

$$\begin{cases} 4x^2 + y^2 = 25, & x < 0 \\ -2x + 3 + y = 10, & x \leq \frac{3}{2} \end{cases}$$

De donde:

$$\begin{cases} 4x^2 + y^2 = 25 \\ -2x + y = 7 \end{cases}$$

con $x < 0$

Al resolver este sistema obtenemos de la segunda ecuación $y = 2x + 7$, reemplazándola en la primera se tiene:

$$4x^2 + (2x + 7)^2 = 25$$

Entonces:

$$8x^2 + 28x + 24 = 0$$

$$(2x)^2 + 7(2x) + 12 = 0$$

Y así se tiene:

$$(2x + 3)(2x + 4) = 0$$

Entonces:

$$x = -2, \quad y = 3 \quad \text{solución}$$

$$x = -\frac{3}{2}, \quad y = 4 \quad \text{solución}$$

nos piden el menor valor x , entonces $x = -2$

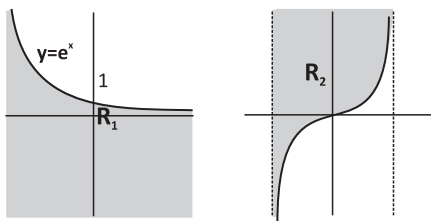
RESPUESTA: C

17. Sabemos que las regiones

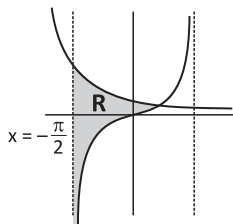
$$R_1 = \{(x, y) / y \leq e^{-x}\}$$

$$R_2 = \{(x, y) / y = \tan x\}$$

Están dadas por:



Intersectando estas regiones, es decir, $R_1 \cap R_2$, y además la intersección con $\left\{ (x,y) / x \geq -\frac{\pi}{2} \right\}$, obtenemos la región R .



RESPUESTA: E

18. Del enunciado tenemos:

	S_1	S_2	
F_1	1	2	500
F_2	3	1	900

Nos piden:

$$\max\{4S_1 + 2S_2\}$$

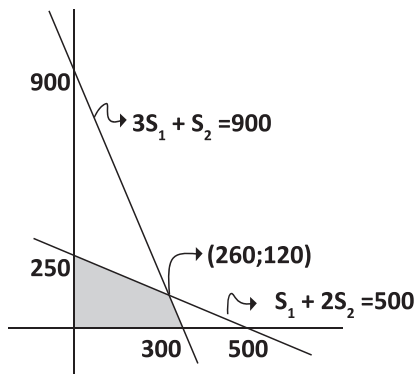
Sujeto a:

$$S_1 + 2S_2 \leq 500$$

$$3S_1 + S_2 \leq 900$$

$$S_1 \geq 0, S_2 \geq 0$$

gráficamente tenemos



Luego:

$$(S_1; S_2) : \max\{4S_1 + 2S_2\}$$

$$(0; 250) : 500$$

$$(260; 120) : 1280 \rightarrow \text{máximo valor}$$

$$(300; 0) : 1200$$

$$\begin{aligned} \text{Entonces el número total de peces} \\ = 260 + 120 = 380 \end{aligned}$$

RESPUESTA: B

19. Sabiendo que: $n! = n(n-1)!$ si $n \geq 1$
 $0! = 1$

Definamos:

$$S = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{(n+1)!} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{n!}$$

(propiedad de $\sum$)

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n!} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} \\
 &= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n(n-1)!} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} - \frac{1}{0!} + \frac{1}{0!} \\
 &= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n-1)!} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} + \frac{1}{1} \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} - \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} + 1 \\
 &= 1 \quad (\text{propiedad de } \Sigma)
 \end{aligned}$$

Entonces $S = 1$

RESPUESTA: B

20. El rectángulo k -ésimo tiene como lados $\frac{1}{k}$ y $\frac{1}{k+1}$, por tanto el área correspondiente está dado por:

$$A_k = \left(\frac{1}{k}\right)\left(\frac{1}{k+1}\right) = \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1}$$

Definamos la suma de las n primeras áreas de dichos rectángulos mediante:

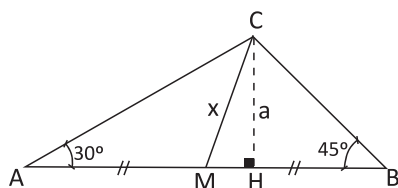
$$\begin{aligned}
 S_n &= \sum_{k=1}^n A_k = \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1}\right) \\
 &= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \\
 &= 1 - \frac{1}{n+1}
 \end{aligned}$$

Luego el total, la suma de las áreas es:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n A_k = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n+1}\right) = 1$$

RESPUESTA: B

21.



Trazamos desde C la perpendicular a $\overline{AB}$ que lo cruza en el punto H . Sea $a = CH$. Como $m\angle CBH = 45^\circ$, entonces $HB = HC = a$.

Por otro lado, como $m\angle HAC = 30^\circ$, $AH = \sqrt{3}HC = a\sqrt{3}$.

Siendo M el punto medio de $\overline{AB}$, $MH = AH - AM = a\sqrt{3} - 1$. Ahora $AB = 2 = AH + HB = a\sqrt{3} + a$, de donde $a = \sqrt{3} - 1$. En el triángulo rectángulo $\triangle MHC$, aplicamos el teorema de Pitágoras, obteniendo:

$$\begin{aligned}
 CM &= \sqrt{CH^2 + MH^2} \\
 &= \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2 + [(\sqrt{3} - 1)\sqrt{3} - 1]^2} \\
 &= \sqrt{11 - 6\sqrt{3}}.
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: A

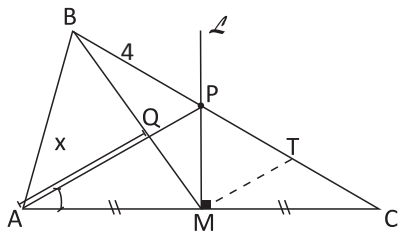
22. La longitud BI de la bisectriz del lado AB está dada por

$$\frac{\sqrt{AB \cdot BC \left[(AB + BC)^2 - AC^2 \right]}}{AB + BC} = \frac{\sqrt{8 \cdot 6 \left[(14 + 8)^2 - 8^2 \right]}}{14} = \frac{12\sqrt{11}}{7}.$$

Como $12\sqrt{11} = 39,799\dots$ el valor entero más cercano a este es 40.

RESPUESTA: A

- 23.



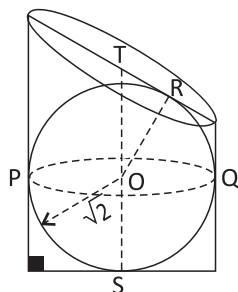
Trazamos la paralela $\overline{AP}$ que pasa por M , que corta a $\overline{BC}$ en T . Luego $\overline{AP} \parallel \overline{MT}$. Ahora $\overline{QP} \parallel \overline{MT}$ y Q es punto medio de $\overline{BM}$, de donde P es punto medio de $\overline{BT}$; luego $PT = BP = 4$ y $PQ = \frac{1}{2}MT$. Como M es punto medio de $\overline{AC}$ y $\overline{MT} \parallel \overline{AP}$, entonces T es punto medio de $\overline{PC}$, luego $TC = PT = 4$ y $MT = \frac{1}{2}AP$.

Por último, $\angle$ es la mediatriz de $\overline{AC}$, de donde $AP = PC = 8$.

De lo anterior, $MT = 4$, $PQ = 2$, y $AQ = AP - PQ = 8 - 2 = 6$.

RESPUESTA: C

- 24.



Sean P, Q, R, S puntos de tangencia, O, T como en la figura. $PQ = 2 \cdot OQ = 2\sqrt{2}$. El triángulo $\triangle ORT$ es rectángulo en R pues R es punto de tangencia, y

$$m\angle OTB = m\angle PAB = 45^\circ,$$

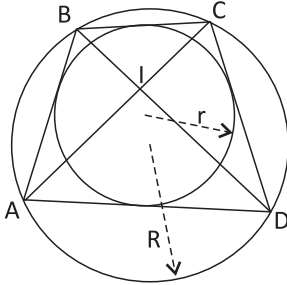
de donde $OT = OT\sqrt{2} = 2$.

La altura media del tronco es $H = OT + OS = 2 + \sqrt{2}$, de donde el volumen del tronco es igual a

$$V = (\text{área de la base})(\text{altura media}) = \pi\sqrt{2}^2 (2 + \sqrt{2}) = 2\pi(2 + \sqrt{2}).$$

RESPUESTA: A

25.



Sea $n = BC$. Siendo el cuadrilátero inscriptible

$$m\angle ADB = m\angle ACB = \alpha$$

y

$$m\angle CBD = m\angle CAD = \beta.$$

Por otro lado, $\triangle AID \cong \triangle BIC$, de donde

$$\frac{BC}{a} = \frac{AD}{3a}$$

y $BC = n$, $AD = 3n$.

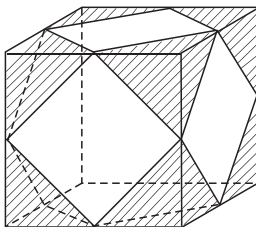
Como el cuadrilátero es circunscriptible

$$4n = BC + AD = AB + CD = a$$

de donde $n = \frac{a}{4}$.

RESPUESTA: C

26.



En la figura, tenemos 8 objetos congruentes sombreados, de volumen V . Cada uno denotado por V_e y V_p los volúmenes del exaedro y el poliedro, respectivamente,

$$V_p = V_e - 8V.$$

Vemos que

$$V_e = (2a)^3 \quad y \quad V = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} a^2 \right) \cdot a = \frac{a^3}{6},$$

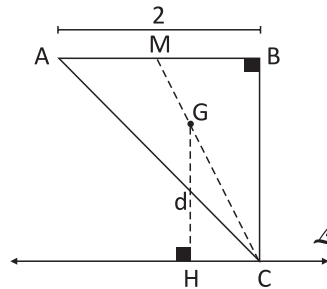
de donde $V_p = \frac{20}{3} a^3$.

Por lo tanto

$$\frac{V_p}{V_e} = \frac{20/3 a^3}{8a^3} = \frac{5}{6}.$$

RESPUESTA: D

27.



El volumen del sólido de revolución es $V = 2\pi(d) \frac{2\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}\pi d$, donde d es la distancia del baricentro a la recta L , de modo que $\overline{GH} \perp L$.

Trazamos $\overline{CG}$, prolongándola hasta que corte $\overline{AB}$ en M , que será punto medio del segmento por la definición del baricentro G . Por el teorema de Pitágoras $MC=2$. Además $m\angle MCB=30^\circ$. Nuevamente, siendo G baricentro

$$CG = \frac{2}{3}MC = \frac{4}{3}.$$

Luego

$$\alpha = m\angle GCH = 90^\circ - m\angle MCB = 60^\circ,$$

y el triángulo $\triangle CHD$ es notable;

$$\text{esto nos da } d = CG \cdot \sec \alpha = \frac{4}{3}\sqrt{3}.$$

Por lo tanto

$$V = 2\sqrt{3}\pi \cdot \frac{2}{3}\sqrt{3} = 4\pi.$$

RESPUESTA: E

28. El volumen aumentado al cilindro, el de las 24 bolas de radio r , es igual al de un cilindro de altura 4,32m, esto es

$$32\pi r^3 = 24 \left(\frac{4}{3}\pi r^3 \right)$$

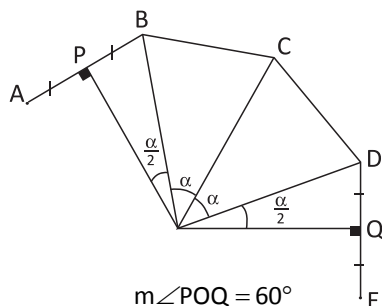
$$= 4,32 \cdot (\pi \cdot 5^2) = 108\pi,$$

de donde $r^3 = \frac{27}{8}$, y el diámetro de las bolas es $2r = 3$.

RESPUESTA: A

29. Sea α el ángulo central del polígono regular. En la figura, la suma de los ángulos que dan $\angle POQ$ nos da:

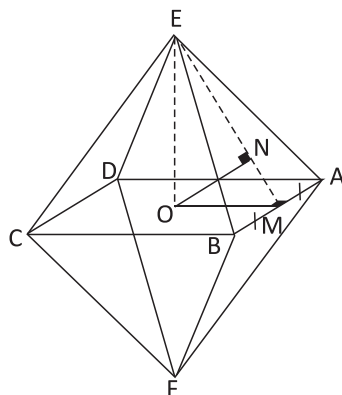
$$3\alpha = \frac{\alpha}{2} + \alpha + \alpha + \frac{\alpha}{2} = 60^\circ,$$



de donde $\alpha = 20^\circ$. Luego, el número de lados del polígono regular es $n = \frac{360^\circ}{20^\circ} = 18$, y el número de diagonales es $\frac{n(n-3)}{2} = 135$.

RESPUESTA: D

- 30.



Dibujamos el octaedro regular ABCDEF y su centro O. Trazamos la mediana de $\overline{AB}$ en $\triangle ABE$; esta va de E al punto M sobre $\overline{AB}$ de modo que $\overline{EM} \perp \overline{AB}$. Siendo $AE=6$ y $\triangle ABE$ equilátero, tenemos que $EM=3\sqrt{3}$ (una altura del triángulo). Siendo ABCD un cuadrado y O su punto medio, $OM=3$ (la mitad del arista). Trazamos ahora el segmento $\overline{ON}$ hacia EM de modo que $\overline{ON} \perp \overline{EM}$. La distancia del centro del octaedro a la cara ABE es $x=ON$.

Por el teorema de Pitágoras

$$EO = \sqrt{EM^2 - OM^2} = \sqrt{27 - 9} = 3\sqrt{2}.$$

Calculando el área de $\triangle AOE$ de dos maneras

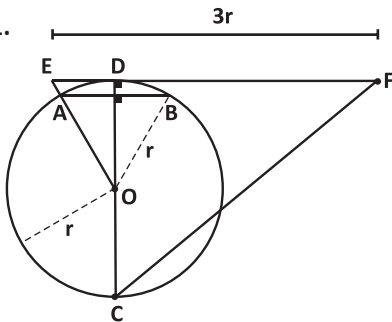
$$\frac{9\sqrt{2}}{2} = \frac{OM \cdot EO}{2} = \frac{EM \cdot ON}{2} = \frac{3\sqrt{3}x}{2},$$

de donde

$$x = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}.$$

RESPUESTA: B

31.



Tenemos que $m\angle AOB = 60^\circ$, de donde $m\angle AOD = 30^\circ$ y $OD=r$.

Luego en $\triangle EOD$, $ED = \frac{r}{\sqrt{3}}$ y

$$DF = EF - ED = 3r - \frac{r}{\sqrt{3}} = r \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{3} \right).$$

Como D es punto de tangencia, $m\angle ODF = 90^\circ$. Entonces, en el $\triangle CDF$, recto en E, por el teorema de Pitágoras

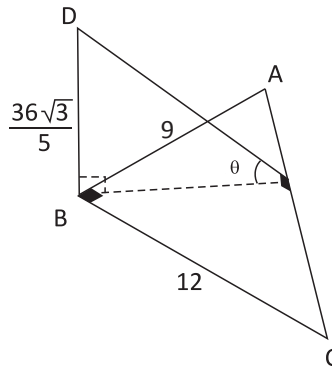
$$\begin{aligned} CF^2 &= \sqrt{CD^2 + DF^2} \\ &= \sqrt{(2r)^2 + r^2 \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{3} \right)^2} = 3,14r. \end{aligned}$$

Por último, $\widehat{CD} = \pi r$ y

$$\frac{CF}{\widehat{CD}} = \frac{3,14r}{\pi r} = 1.$$

RESPUESTA: C

32.



Trazamos la perpendicular a $\overline{AC}$ que pasa por B, intersectando $\overline{AC}$

en H. El ángulo $\theta = m\angle BHD$ es el diedro buscado.

Por el teorema de las perpendiculares, $\overline{DH} \perp \overline{AC}$. Por otro lado $m\angle BCA = 37^\circ$, de donde en el triángulo notable ABC

$$BH = \frac{3}{5} \cdot 12 = \frac{36}{5},$$

Por último, en el triángulo rectángulo $\triangle DHB$, $\tan\theta = \frac{BD}{BH} = \sqrt{3}$, de donde $\theta = 60^\circ$.

RESPUESTA: E

33. En la figura:

$$P = (-4, -3) = (5\cos\theta, 5\sin\theta),$$

$$Q = (5\cos\beta, 5\sin\beta),$$

de donde

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{-3}{-4},$$

$$\cot\beta = \frac{\cos\beta}{\sin\beta} = \frac{-3}{-4}$$

y

$$\tan\theta \cdot \cot\beta = \frac{9}{16}.$$

RESPUESTA: C

34. Por complementariedad

$$E = \frac{1}{\cos 80^\circ} + 8 \cos^2 80^\circ$$

$$E = \frac{1 + 8 \cos^3 80^\circ}{\cos 80^\circ} = \frac{1 + 8 \sin^3 10^\circ}{\sin 10^\circ}.$$

Usando la identidad del ángulo triple $\sin(3x) = 3\sin x - 4\sin^3 x$, tenemos

$$4\sin^3 10^\circ = 3\sin 10^\circ - \frac{1}{2}, \text{ de donde}$$

$$E = \frac{1 + 2\left(3\sin 10^\circ - \frac{1}{2}\right)}{\sin 10^\circ} = 6.$$

RESPUESTA: B

35. El dominio de la inecuación es el intervalo $[-1, 1]$. Observamos que para todo

$$x \in [-1, 1], \quad -\frac{\pi}{2} \leq \arcsen x \leq \frac{\pi}{2} \text{ y}$$

$$0 < \operatorname{arccot} x < \pi, \text{ por lo que}$$

$$\arcsen x - \operatorname{arccot} x < \frac{\pi}{2} \text{ siempre.}$$

$$\text{Luego } [a, b] = [-1, 1] \text{ y } a^2 + b^2 = 2.$$

RESPUESTA: D

36. Ambas funciones son decrecientes, por lo que lo es también f. El dominio de f es $[-1, 1]$; para estos valores

$$0 = \arccos(1) < \arccos x$$

$$< \arccos(-1) = \pi$$

mientras que

$$\frac{\pi}{4} = \operatorname{arccot} 1 \leq \operatorname{arccot} x \\ \leq \operatorname{arccot}(-1) = \frac{3\pi}{4}.$$

Sumando las desigualdades

$$\frac{\pi}{4} = f(1) \leq f(x) \leq f(-1) = \frac{7\pi}{4}.$$

Luego $[m, M] = \left[\frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \right]$, de donde

$$\frac{M}{m} = 7.$$

RESPUESTA: D

37. Escribimos:

$$\operatorname{sen}(2x) = 2 \operatorname{sen} x \cdot \operatorname{cos} x, \text{ y luego}$$

$$\begin{aligned} 6\operatorname{sen}(2x) - 8\operatorname{cos} x + 9\operatorname{sen} x - 6 \\ = 12\operatorname{sen} x \cdot \operatorname{cos} x - 8\operatorname{cos} x + 9\operatorname{sen} x - 6 \\ = 4\operatorname{cos} x(3\operatorname{sen} x - 2) + 3(3\operatorname{sen} x - 2) \\ = (4\operatorname{cos} x + 3)(3\operatorname{sen} x - 2). \end{aligned}$$

Luego la ecuación se reescribe como $4\operatorname{cos} x + 3 = 0$ o $3\operatorname{sen} x - 2 = 0$, esto

es $\operatorname{cos} x = -\frac{3}{4}$ o $\operatorname{sen} x = \frac{2}{3}$. Para

$x \in -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}$, $\operatorname{cos}(x) > 0$, de modo que nunca alcanza el valor $-\frac{3}{4}$, mientras

que $\operatorname{sen} x$ es inyectiva para los valores de x dados, y hay una única solución $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

RESPUESTA: A

38. Usaremos la identidad trigonométrica que dice que si $A + B + C = \pi$, entonces

$$\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \cdot \tan B \cdot \tan C,$$

reemplazándola en la expresión

$$\begin{aligned} E &= \frac{\operatorname{cos} A \cdot \operatorname{cos} B + \operatorname{sen} A \cdot \operatorname{sen} B}{\operatorname{sen} A \cdot \operatorname{sen} B} \\ &+ \frac{\operatorname{cos} B \cdot \operatorname{cos} C + \operatorname{sen} B \cdot \operatorname{sen} C}{\operatorname{sen} B \cdot \operatorname{sen} C} \\ &+ \frac{\operatorname{cos} A \cdot \operatorname{cos} C + \operatorname{sen} A \cdot \operatorname{sen} B}{\operatorname{sen} A \cdot \operatorname{sen} C} \\ &= 3 + \frac{1}{\tan A \cdot \tan B} + \frac{1}{\tan B \cdot \tan C} \\ &+ \frac{1}{\tan A \cdot \tan C} \\ &= 3 + \frac{\tan C + \tan A + \tan B}{\tan A \cdot \tan B \cdot \tan C} \\ &= 3 + 1 = 4. \end{aligned}$$

RESPUESTA: B

39. Tenemos que $0 \leq x = \operatorname{cos}^2 t \leq 1$ y que $y = \operatorname{sen}^2 t = 1 + \operatorname{cos}^2 t = 1 - x$, de

modo que A es un segmento de y
recta.

RESPUESTA: B

$$\cot\left(\frac{C}{2}\right) = \frac{1 + \cos C}{\sin C} = \frac{1 + \frac{b}{a}}{\frac{c}{a}}.$$

40. De la identidad

$$\cos(2x) = 1 - 2\sin^2 x = 2\cos^2 x - 1,$$

tenemos que

$$\sin^2 x = \frac{1 - \cos(2x)}{2},$$

$$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{2\cos^2 x}{2\sin x \cdot \cos x}$$

$$= \frac{1 + \cos(2x)}{\sin(2x)};$$

aquí $x = \frac{C}{2}$, de modo que

$$\sin^2\left(\frac{C}{2}\right) = \frac{1 - \cos C}{2} = \frac{1 - \frac{b}{a}}{2}.$$

Luego

$$\begin{aligned} E &= \frac{(a-b)^2 + 4ab \cdot \frac{1 - \frac{b}{a}}{2}}{(a-b)^2 - 2bc \cdot \frac{1 + \frac{b}{a}}{\frac{c}{a}}} \\ &= \frac{(a-b)^2 + 2b(a-b)}{(a+b)^2 - 2b(a+b)} = \frac{a^2 - b^2}{a^2 - b^2} = 1. \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

1.6 Solución de la tercera prueba

FISICA

1. Para determinar la dimensión de y , necesitamos la dimensión del parámetro x , que no se ha indicado explícitamente. Recordemos que $\cos\alpha$ es un número puro y no tiene dimensión.

Para que $(x-a)$ tenga sentido la dimensión de x debe ser la misma que la de a , LT^2 . Entonces la dimensión de y es $x^2T^4LT^2T = L^3T^{-5}$

RESPUESTA: B

2. En el caso 1, cuando la moneda tenía velocidad inicial V_1 , se desplazó 20 cm antes de detenerse por efecto de la fuerza de fricción. El trabajo realizado por la fuerza es igual a:

$$W_1 = mg\mu(0,2) = \frac{1}{2}mV_1^2 \quad \dots (I)$$

En el caso 2, cuando la moneda tenía velocidad inicial V_2 , se desplazó 45 cm antes de detenerse, por efecto de la fuerza de fricción. El trabajo realizado por la fuerza de fricción es igual a:

$$W_2 = mg\mu(0,45) = \frac{1}{2}mV_2^2 \quad \dots (II)$$

En el caso 3, la velocidad de la moneda es igual a $V_1 + V_2$, entonces el trabajo realizado para detenerla es igual a la energía cinética de la moneda:

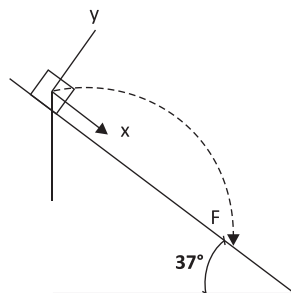
$$mg\mu x = \frac{1}{2}m(V_1 + V_2)^2$$

$$x = \frac{1}{2g\mu} \left(0,4 + 0,9 + 2\sqrt{0,4 + 0,9} \right) g\mu$$

De donde la distancia recorrida es igual a 125 cm.

RESPUESTA: B

3. Utilizamos un sistema de coordenadas, con el eje X paralelo al plano inclinado.



En ese sistema, el movimiento es acelerado en las direcciones normal y paralela al plano y las aceleraciones son: $g_x = g \sin 37^\circ$, $g_y = g \cos 37^\circ$. En el punto de impacto:

$$\vec{r} = d\hat{i}; V_{0y} = 20 \text{ m/s}$$

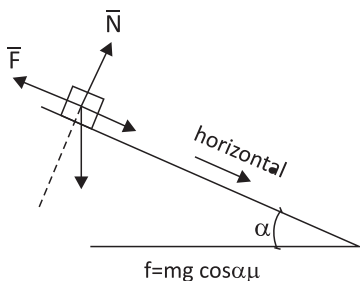
Para que $y = 0$

$$20t + \frac{4}{5}g\frac{t^2}{2} = 0$$

$$t = 5,09 \text{ s}$$

RESPUESTA: C

4. En el caso I:



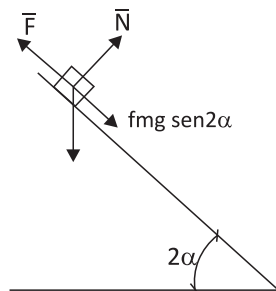
inclinación del plano igual a α , la fuerza de rozamiento y la componente del peso se suman para dar una aceleración nula:

$$\sum F_{\text{horizontales}} = 0 = \mu mg \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

De donde: $\mu = \tan \alpha$

En el caso II.

Se inclina 2α , entonces:



$$\sum F_{\text{horizontales}} = ma = mg \sin 2\alpha - \mu mg \cos 2\alpha$$

$$\frac{a}{g} = \sin 2\alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cos 2\alpha$$

$$\frac{a}{g} = \tan \alpha \Rightarrow a = g \tan \alpha$$

RESPUESTA: C

5. El péndulo simple tiene un período T que depende solamente de su longitud y del valor de g :

$$T = \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = \frac{L}{g}$$

En la Tierra T es 1,5 s, y en el otro planeta T' es igual a 0,75 s. Si asumimos que L no varía entonces:

$$g = \frac{L}{(1,5)^2} \text{ y si } g' = \frac{L}{(0,75)^2}$$

Entonces:

$$\frac{g}{g'} = \frac{1}{4}$$

Dado que:

$$g = \frac{GmM_T}{R_T^2} \quad \text{y} \quad g' = \frac{GmM_p}{R_p^2}$$

$$\left(\frac{M_T}{M_p}\right)\left(\frac{R_p}{R_T}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{R_p}{R_T} = 5$$

RESPUESTA: C

6. Analizamos la energía mecánica de la piedra en las posiciones mencionadas en las proposiciones:

(I) En A:

$$\frac{1}{2}mV_A^2 + mgh_A$$

$$= \frac{3}{2} \times 100 + 3 \times 9,81 \times 10$$

$$= 444,3 \text{ J}$$

(II) En B; Energía mecánica cte:

$$E_{k_B} = 444,3 - mgh_B = 326,58 \text{ J}$$

(III) La energía potencial gravitacional en B es:

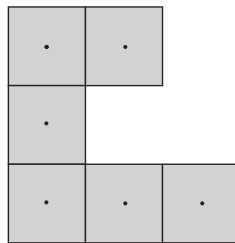
$$mgh_B = 117,72 \text{ J}$$

Solo son verdaderas las proposiciones (I) y (III).

RESPUESTA: A

7. Podemos calcular las coordenadas del centro de masa, dividiendo la placa en trozos de $10 \times 10 \text{ cm}^2$, cuyos

centros de masa ubicamos en sus respectivos centros. Entonces:



$$\bar{R}_{CM} = \frac{\bar{r}_1 m_1 + \bar{r}_2 m_2 + \dots + \bar{r}_6 m_6}{6m}$$

$$\bar{r}_1 = (5, 25); \bar{r}_2 = (15, 25);$$

$$\bar{r}_3 = (5, 15); \bar{r}_4 = (5, 5);$$

$$\bar{r}_5 = (15, 5); \bar{r}_6 = (25, 5)$$

$$\bar{R}_{CM} = (70, 80) / 6 \Rightarrow x + y = 25$$

RESPUESTA: D

8. En el equilibrio, el resorte, por su propio peso se deforma hasta alcanzar la longitud X_0 . Al colgar el objeto de $1,5 \text{ kg}$ el resorte se estirará una longitud adicional X , que corresponde a la posición de equilibrio entre el peso y la fuerza restauradora. Sin embargo al pasar por este punto, el objeto de $1,5 \text{ kg}$ se estará moviendo con máxima velocidad. Debido a la inercia, continuará descendiendo hasta que el resorte se estire lo suficiente para convertir la energía cinética en energía potencial del resorte.

$$F = kx \quad y \quad kx = 1,5 \times 9,81$$

Entonces:

$$x = \frac{1,5 \times 9,81}{300}$$

$x = 4,91 \text{ cm}$, pero al llegar a esta elongación el objeto se mueve con velocidad tal que su energía cinética es $\frac{1}{2}mv^2$.

El resorte se estira hasta que el objeto se detiene a una distancia $x_1 = 2x$ del punto de partida, esto es $9,8 \text{ cm}$.

De la relación:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 2\pi f$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{300}{1,5}} = 2,25$$

RESPUESTA: B

9. Se pide la ecuación de una onda armónica que produce una perturbación tal que la distancia recorrida por un punto oscilando entre los extremos de deformación es 4 m , es decir que la amplitud de la onda es 2 m .

La distancia entre crestas consecutivas es la longitud de onda, que en este caso es 2 m . Adicionalmente se indica que la frecuencia es 3 Hz ,

lo que implica que el período es $(1/3) \text{ s}$. Finalmente la onda armónica viaja hacia la derecha, y pasa por cero en $t = 0$.

Entonces:

$$Y_{(x,t)} = A \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right)$$

Reemplazando los valores

$$Y_{(x,t)} = 2 \sin \pi (x - 6t)$$

RESPUESTA: D

10. De la condición inicial tenemos que el empuje ejercido por el fluido es igual al peso del cilindro:

$$\frac{3\ell}{4} \rho_{\text{agua}} = \frac{4\ell}{4} \rho_{\text{cilindro}}$$

Entonces:

$$\rho_{\text{cilindro}} = \frac{3}{4} \rho_{\text{agua}}$$

Al lastrar el cilindro con una masa equivalente a la quinta parte de la masa del cilindro, el empuje debe incrementarse para poder equilibrar el nuevo "peso" del cilindro, de donde obtenemos que:

$$(4\ell - x) \rho_{\text{agua}} = \frac{6}{5} M = \frac{6}{5} \rho_{\text{cilindro}} \times 4\ell$$

Entonces:

$$x = \frac{2\ell}{5}$$

RESPUESTA: B

11. Para analizar la veracidad de las proposiciones necesitamos recordar que el coeficiente de dilatación lineal se define como la variación unitaria de longitud ($\Delta L/L$) por cada grado que varía la temperatura (ΔT). Siendo así:

(I) Su valor numérico si depende de la escala de temperatura utilizada, pues por ejemplo una variación de 1°C no equivale a una variación de 1°F . La proposición es falsa.

(II) El valor del coeficiente sí depende del material. La proposición es verdadera.

(III) El valor del coeficiente no depende de la longitud inicial, pues se ha definido como la variación unitaria de longitud, es decir la variación que sufre y un objeto de longitud igual a 1. La proposición es verdadera.

Entonces solo son verdaderas las proposiciones (II) y (III).

RESPUESTA: E

12. Si el proceso es a V_{cte} (isocórico), en el primer cambio

$$\text{de } P_1 V_1 = RT_1$$

$$\text{a } P_2 V_2 = RT_2$$

$$\text{con } V_2 = V_1 \Rightarrow P_2 = P_1 / \alpha$$

Luego:

$$\frac{P_1}{\alpha} V_1 = RT_2 \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{\alpha}$$

En el segundo proceso el gas se calienta a P_{cte} y $T_3 = T_1$

Luego:

$$P_3 V_3 = RT_3; P_2 V_3 = RT_1$$

$$W = P_2 (V_3 - V_2) = RT_1 - \frac{RT_1}{\alpha}$$

Entonces:

$$T_1 = \frac{\alpha W}{R(\alpha - 1)}$$

RESPUESTA: B

13. El potencial eléctrico producido por una carga, o un conjunto de cargas, se calcula aplicando la definición:

Entonces:

$$V_{(6\text{ cm})} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_1}{r_1} + \frac{Q_2}{r_2} \right)$$

Donde:

$$r_1 = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Similarmente:

$$V_{(12\text{ cm})} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_1}{r'_1} + \frac{Q_2}{r'_2} \right)$$

Donde:

$$r_1' = 12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

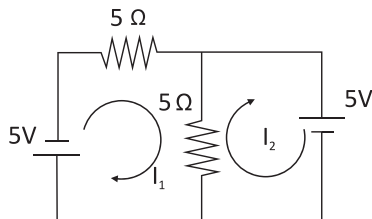
$$r_2' = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

La diferencia de potencial:

$$\begin{aligned} V_{(6\text{cm})} - V_{(12\text{cm})} &= \frac{9 \times 10^9}{10^{-2}} \left(\frac{10}{6} - \frac{10}{12} \right) \\ &\quad - \frac{4}{2} + \frac{4}{4} \times 10^{-6} \\ &= -150 \times 10^3 \text{ V} \end{aligned}$$

RESPUESTA: A

14.



En el circuito del lado izquierdo:

$$5\text{V} = I_1 \times 5 + (I_1 - I_2) \times 5 \quad \dots \text{(I)}$$

En el lado derecho:

$$5\text{V} = (I_2 - I_1) \times 5 \quad \dots \text{(II)}$$

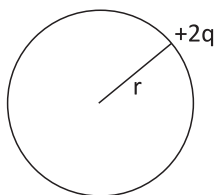
De (I) y (II):

$$5 = 5I_1 - 5 \Rightarrow I_1 = 2 \text{ A}$$

$$5 = 5I_2 - 10 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A}$$

RESPUESTA: E

15. Si la partícula alfa realiza movimiento circular, debido a la fuerza que el campo magnético le imprime a la carga en movimiento y que es precisamente la fuerza centrípeta:



$$F_c = \frac{mv^2}{r}; F_{\text{MAG}} = q \times v \times B$$

$mv = qBr$; reemplazando los datos:

$$\begin{aligned} E_k &= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2m}(q^2B^2r^2) \\ &= 3,8 \times 10^{-12} \text{ J} \sim 23,6 \text{ MeV} \end{aligned}$$

RESPUESTA: E

16. Vemos en esta representación gráfica que la longitud es de 600 nm. Debido a que la velocidad de la onda electromagnética en el vacío es $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, el período de la onda se puede calcular:

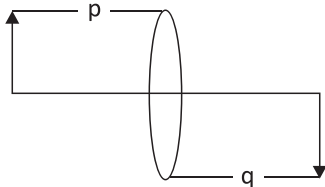
$$\begin{aligned} T &= \frac{\lambda}{c} = \frac{600 \times 10^{-9} \text{ m}}{3 \times \frac{10^8 \text{ m}}{\text{s}}} \\ &= 2 \times 10^{-15} \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

El campo eléctrico de la onda se puede representar entonces por:

$$\bar{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} \times Z \times 10^7 - \pi \times 10^{15} t\right) \hat{i}$$

RESPUESTA: C

17. Aplicando la ecuación del fabricante de lentes:



$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\text{Con } f = 8 \text{ cm} \quad \text{y} \quad p + q = 32 \text{ cm}$$

Resolvemos para:

$$\frac{p+q}{pq} = \frac{1}{8} \Rightarrow pq = 256$$

$$\text{De donde: } (q-16)^2 = 0 \quad \text{y} \quad q = 16 \text{ cm}$$

RESPUESTA: D

18. Si la potencia es de 3 mW esto significa que la energía emitida por el láser en cada segundo es de 3×10^{-3} joules. La energía correspondiente a cada fotón de 632 nm de longitud de onda es:

$$E = h\nu = hc / \lambda = 3,15 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Entonces el número de fotones emitidos por segundo es igual a:

$$\frac{3 \times 10^{-3} \text{ J/s}}{3,15 \times 10^{-19} \text{ J}} = 95,3 \times 10^{14} \text{ fotones}$$

RESPUESTA: C

19. Analicemos:

- (I) Si ambos bloques se desplazan con la misma energía cinética, y no hay fricción:

La energía del bloque grande es:

$$\frac{1}{2} M V_1^2$$

La energía del bloque pequeño

$$\text{es: } \frac{1}{2} m V_2^2$$

Igualando las energías tenemos que:

$$\frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{2} M V_1^2$$

Entonces:

$$V_2^2 = \frac{M}{m} V_1^2 \quad \text{con: } \frac{M}{m} > 1$$

Entonces la proposición (I) es verdadera.

- (II) Si ambos tenían la misma energía, el trabajo para detenerlos es el mismo. La proposición es falsa.

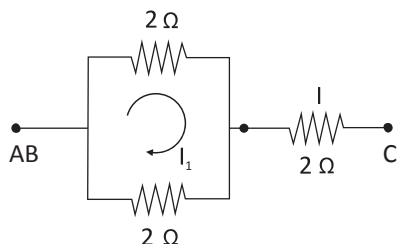
- (III) Si son frenados por fuerzas de igual magnitud, y el trabajo para detenerlos es el mismo, la

distancia recorrida antes de detenerse es la misma. La proposición es falsa.

RESPUESTA: D

20. Sabemos que la potencia disipada se puede calcular como el producto del voltaje (V) por la corriente (I). También sabemos que la máxima potencia que pueden disipar es 18 W. Notamos que dos de las resistencias están en paralelo por lo que la resistencia equivalente es 1Ω .

La corriente que circula entre los puntos A y B, es la misma que circula entre los puntos B y C.



Entonces:

La potencia disipada: $I^2 R$ se calcula con: $R_{\text{total}} = 3 \Omega$, entonces.

$$V_{\text{total}} = I_{\text{total}} R_{\text{total}}$$

$$V_{\text{total}} = V_{AB} + V_{BC}$$

$$\Rightarrow V_{AB} + V_{BC} = 3I_{\text{total}}$$

De $I^2 R$ vemos que la resistencia que disipa más, es la de 2Ω

Entonces $18 \text{ W} = I^2 \times R$

$$\Rightarrow I = 3 \text{ A}, I_{AB} = 3 \text{ A}; V_{AB} = 3 \text{ V}$$

$$W_{\text{total}} = W_{AB} + W_{BC} = 9 + 18$$

$$W_{\text{total}} = 27 \text{ W.}$$

RESPUESTA: C

II. QUIMICA

21. TABLA PERIÓDICA

La ubicación de un elemento es la Tabla Periódica se realiza de acuerdo a su número atómico y su configuración electrónica.

Para el elemento con $Z=27$, la configuración electrónica (CE) es:

$$CE \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$$

El periodo correspondiente al mayor número cuántico principal utilizado; en este caso $n=4$, y el periodo es el 4.

El grupo se determina según los *electrones de valencia*:

- Elementos s y p: $\sum e_s^- + \sum e_p^-$ (elementos representativos)
- Elementos d: $\sum e_s^- + \sum e_d^-$ (elementos de transición)

En este último caso:

- Si la suma es 8, 9 ó 10 $\Rightarrow$ VIII B
- Si la suma es 11 $\Rightarrow$ I B
- Si la suma es 12 $\Rightarrow$ II B

En nuestro caso, un elemento de transición, tenemos:

$$\sum e_s^- + \sum e_d^- = 2 + 7 = 9$$

Y pertenece al grupo VIII B

∴ el elemento con Z=27 pertenece al VIII B y periodo 4.

RESPUESTA: C

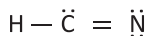
22. ESTRUCTURAS DE LEWIS

Para construir estructuras de Lewis correctas, al menos deben cumplirse las siguientes reglas:

- El átomo central, generalmente, es el menos electronegativo (nunca el H)
- Usar el total de electrones de valencia, ni más ni menos.
- Al menos para C, N, O, debe cumplirse el octeto.

Revisemos los casos propuestos:

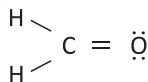
(I)



$$a = \text{total de } e_{\text{valencia}}^- = 1 + 4 + 5 = 10$$

En este caso se usan 12 e⁻, por lo que la estructura está mal trazada.

(II)



$$a = 2(1) + 1(4) + 1(6) = 12$$

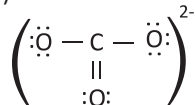
si se usan 12 e⁻_{val}

C y O cumplen octeto

C, menos electronegativo, es central.

La estructura es correcta.

(III)



$$a = 3(6) + 1(4) + 2 = 24$$

Si se usan 24 e⁻_{val}

Todos los átomos cumplen octeto.

C, menos electronegativo, es el átomo central.

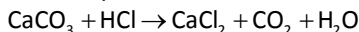
La estructura está bien propuesta.

Luego (II) y (III) son las estructuras de Lewis correctas.

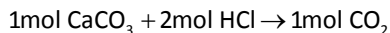
RESPUESTA: D

23. ESTEQUIOMETRÍA

Primero planteamos la reacción:



Los coeficientes indican que:



Calculemos las cantidades de reactivos que intervienen:

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10 \text{ g}}{100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{25 \text{ g}}{36,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,68 \text{ mol}$$

0,10 mol de CaCO₃ solo requieren de 0,20 mol de HCl, por lo que CaCO₃ es el reactivo limitante

y la cantidad de CO_2 producido es 0,10 mol.

$$n_{\text{CO}_2} = 0,10 \text{ mol}$$

Como un mol de gas a condiciones normales ocupa 22,4 L, el volumen de CO_2 producido será:

$$V_{\text{CO}_2} = 0,10 \text{ mol} \left(\frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \right) = 2,24 \text{ L}$$

RESPUESTA: B

24. HUMEDAD RELATIVA

Los líquidos se evaporan a cualquier temperatura, formando *vapor*, el cual, como todo material gaseoso, termina ejerciendo presión. Cuando el líquido se encuentra en un ambiente cerrado, llega un momento en el cual la presión es máxima, y ya no varía, denominada *presión de vapor de saturación*. En este momento se dice que el espacio por encima del líquido está *saturado de vapor* o que *la humedad relativa es 100%*.

En un ambiente vacío, sin líquidos, no hay vapor y se dice que el ambiente está *seco* o que *la humedad relativa es 0%*.

Si un ambiente cerrado tiene vapor presente (más presencia del líquido), pero no está saturado, se dice que el ambiente está *húmedo* (a determinada temperatura) y el contenido de humedad se expresa mediante la *humedad relativa* (Hr).

$$Hr = \frac{\text{presión parcial de vapor}(P_v) \times 100}{\text{presión de vapor de saturación}(P_v^T)}$$

En nuestro caso:

$$Hr = 70\%$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}}^{30\%} = 31,82 \text{ mmHg}$$

$$P_v = ?$$

$$P_v = \frac{70}{100} (31,82) = 22,3$$

RESPUESTA: D

25. CURVAS DE SOLUBILIDAD

Una curva de solubilidad nos indica cual es la máxima masa de soluto que es posible disolver en 100g de solvente según varía la temperatura.

Tenemos 135 g de solución saturada (sol) a 50° C. a esta temperatura:

$$\begin{aligned} S^{50^\circ\text{C}} &= \frac{75 \text{ g sal}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \equiv \frac{75 \text{ g sal}}{175 \text{ g sol}} \\ &\equiv \frac{\frac{75}{175} \times 135}{\frac{175}{175} \times 135} = \frac{57,857 \text{ g sal}}{135 \text{ g sol}} \end{aligned}$$

Es decir tenemos 135 g sol, formado por 57,857 g sal y $135 - 57,857 = 77,143 \text{ g H}_2\text{O}$. En este sistema están presentes además 30 g de sal sin disolver.

Ahora agregamos 10 g más de agua.

Por lo que ahora tenemos la siguiente mezcla:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 77,143 + 10 = 87,143 \text{ g}$$

$$m_{\text{sal}} = 57,857 + 30 = 87,857 \text{ g}$$

Esta mezcla es calculada a 100 °C (sin dejar evaporar el agua). A 100 °C la solubilidad es:

$$S^{100^\circ\text{C}} = \frac{100 \text{ g sal}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{87,143 \text{ g sal}}{87,143 \text{ g H}_2\text{O}}$$

Es decir a 100 °C, en 87,143 g H₂O solo se disuelven 87,143 g sal, quedando sin disolver:

$$m_{\text{sal sin disolver}} = 87,857 - 87,143 = 0,714 \text{ g}$$

RESPUESTA: E

26. MOLARIDAD Y MEZCLA DE SOLUCIONES

La molaridad (C_M) indica el número de moles de soluto disueltos en cada litro de solución, y puede calcularse del modo siguiente:

$$C_M = \frac{10 \rho_{\text{sol}} \%m_{\text{sto}}}{\bar{M}_{\text{sto}}}$$

donde:

ρ_{sol} = densidad (g/mL) de la solución

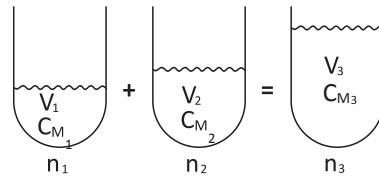
$\%m_{\text{sto}}$ = porcentaje en masa de soluto

$\bar{M}_{\text{sto}}$ = masa molar del soluto

En nuestro caso, el ácido sulfúrico que se usa inicialmente tiene una molaridad igual a:

$$C_M = \frac{10(1,25)(15)}{98} = 1,913 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Esta solución de H₂SO₄ es mezclada con otra solución del mismo ácido de concentración $3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$, produciéndose una mezcla cuya concentración puede calcularse mediante:



$$V_1 + V_2 = V_3$$

$$n_1 + n_2 = n_3$$

$$C_{M1} V_1 + C_{M2} V_2 = C_{M3} V_3$$

Nuestros datos son:

$$V_1 = 80 + 15 = 65 \text{ mL} \quad V_2 = 15 \text{ mL}$$

$$V_{M1} = 1,913 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad C_{M2} = 3,0 \text{ mol/L}$$

$$V_3 = 80 \text{ mL}$$

$$C_{M3} = ?$$

$$(1,913)(65) + (3,0)(15) = C_{M3} (80)$$

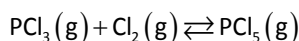
$$C_{M3} = 2,117 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

RESPUESTA: B

27. EQUILIBRIO QUIMICO

El equilibrio químico es una condición de las reacciones químicas que se alcanza cuando la concentración de las sustancias que participan se hace constante. La relación entre estos valores constantes, de acuerdo a la *Ley de Acción de Masas*, resulta ser otra constante, la constante de equilibrio K_c .

Así, para la reacción del problema tendremos:



$$K_c = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}$$

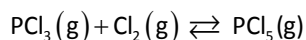
Donde $[X]$ = concentración molar de $X(\text{mol/L})$

En un momento inicial se colocaron, en un recipiente de 2,5 L, las siguientes cantidades:

$$n_{\text{PCl}_3} = \frac{137,32 \text{ g}}{137,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 1,0 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = 2,0 \text{ mol}$$

Al mezclarse, y producirse la reacción, los reactantes se consumen estequiometricamente, y a la vez se produce PCl_5 en cantidad estrictamente estequiométrica:



n_i	1	2	0
Δ_n	-x	-x	+x
n_{eq}	1-x	2-x	x
[]	$\frac{1-x}{2,5}$	$\frac{2-x}{2,5}$	$\frac{x}{2,5}$

$$y \quad K_c = \frac{\left(\frac{x}{2,5}\right)}{\left(\frac{1-x}{2,5}\right)\left(\frac{2-x}{2,5}\right)} = \frac{x(2,5)}{(1-x)(2-x)}$$

Pero al final de la reacción, quedaron 96,124g de PCl_3 , es decir:

$$n_{\text{PCl}_3 \text{ en exceso}} = \frac{96,124}{137,5} = 0,7 \text{ mol}$$

Es decir:

$$\begin{aligned} 1-x &= 0,7 \text{ mol} \\ x &= 0,3 \text{ mol} \end{aligned}$$

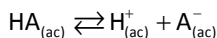
Reemplazando:

$$K_c = \frac{(0,3)(2,5)}{(1-0,3)(2-0,3)} = 0,63$$

RESPUESTA: B

28. ACIDOS DÉBILES

Los ácidos (y las bases) débiles son aquellas especies que en solución acuosa solo se ionizan parcialmente (gran parte de ellos, al disolverse, queda en forma molecular). En el caso de un ácido podríamos representar este proceso como:



Al ionizarse parcialmente se establece un equilibrio químico, caracterizado por la llamada *constante de ionización ácida* (K_a).

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

Para el fenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $K_a = 10^{-10}$. Si preparamos una solución acuosa de fenol de concentración 0,01M solo una pequeña fracción de este ácido se ionizará. Si tenemos 1 L de solución:

	$\text{HA}_{(\text{ac})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{ac})} + \text{A}^-_{(\text{ac})}$		
n_i	0,01	0	0
Δ_n	-x	+x	x
n_{eq}	0,01-x	x	x

Luego:

$$K_a = \frac{(x)(x)}{0,01-x} = \frac{x^2}{0,01-x} = 10^{-10}$$

Pero como K_a es muy pequeña, eso indica que la ionización también es muy pequeña y podemos considerar que:

$$0,01-x \approx 0,01$$

Por lo que:

$$\frac{x^2}{0,01-x} \approx \frac{x^2}{0,01} = 10^{-10}$$

$$\Rightarrow x^2 = 10^{-12}$$

$$\Rightarrow x = 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = [\text{H}^+]$$

Hemos hallado la concentración molar del H^+ , la cual podemos expresar mediante el *potencial del ion hidrógeno* (pH):

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

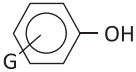
$$\text{pH} = -\log(10^{-6})$$

$$\text{pH} = 6$$

RESPUESTA: E

29. FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

Las principales funciones químicas orgánicas oxigenadas son:

Función	Nombre
$\text{R} - \text{OH}$	Alcohol
$\text{R} - \text{O} - \text{R}'$	Éter
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{H} \end{array}$	Aldehído
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{R}' \end{array}$	Cetona
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	Ácido Carboxílico
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{OR}' \end{array}$	Éster
$\begin{array}{c} \text{O} \quad \quad \text{O} \\ \parallel \quad \quad \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{R}' \end{array}$	Anhídrido de Ácido
	Fenol

RESPUESTA: C

30. SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN

Una de las formas de reducir la contaminación es el uso de *tecnologías limpias*. Por ejemplo: producción limpia aplicada a los productos o *reciclaje*. El objetivo es la reutilización de los materiales, tratándolos con un simple ciclo de cambios físicos, *de modo que se ahorre energía* y se proteja al medio ambiente.

Algunos de los materiales reciclados más comunes son:

- El papel, a partir del cual se obtiene celulosa.
- Desechos orgánicos, a partir del cual se obtiene gas combustible.
- El acero, que es 100% reciclable.
- El aluminio, que ahorra en su producción una gran cantidad de energía.
- Etc.

RESPUESTA: B

31. PROPIEDADES Y CAMBIOS DE LA MATERIA

Para estudiar a los objetos materiales es necesario caracterizarlos mediante sus propiedades.

Una *propiedad* es una característica medible que distingue a un cuerpo de otro. Un modo de clasificar las propiedades es en extensivas e intensivas.

Las *propiedades extensivas* son aquellas cuyo valor depende del tamaño de muestra, es decir, depende de la masa de esta. Ejemplo: volumen, longitud, peso, etc.

Las *propiedades intensivas* son aquellas cuyo valor es independiente del tamaño o masa de la muestra. Ejemplos: color, temperatura, densidad, etc. Para estudiar o distinguir a estas propiedades es necesario someter a nuestro objeto de estudio a una serie de *cambios o fenómenos*, los cuales pueden ser físicos o químicos.

Los *fenómenos físicos* son aquellos que cambian el estado de la sustancia o cuerpo pero no su estructura. Por ejemplo: estiramiento de un resorte, partir un papel en dos, la erosión de las rocas, la disolución de sal en el agua, etc.

Los *fenómenos químicos* son aquellos que originan una transformación estructural en las sustancias o que, por lo tanto, siempre originan nuevas especies químicas. Por ejemplo: la combustión de un papel, la digestión, freír un huevo, etc.

De lo expuesto, deducimos que la única alternativa correcta es la C

RESPUESTA: C

32. NOMENCLATURA INORGÁNICA

Para nombrar a los iones monoatómicos es necesario tener en cuenta el estado de oxidación de los mismos:

Mn^{4+}	ión mangánico
Mn^{2+}	ión manganoso
Hg^{2+}	ión mercúrico
Hg_2^{2+}	ión mercurioso
Sn^{4+}	ión estánnico
Sn^{2+}	ión estannoso
Pb^{4+}	ión plúmbico
Pb^{2+}	ión plumboso
O_2^{2-}	ión peróxido
O^{2-}	ión óxido

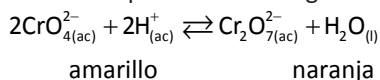
Por lo tanto el único ión debidamente nombrado era el Sn^{2+}

RESPUESTA: C

33. PRINCIPIO DE LE CHATELIER

El Principio de Le Chatelier afirma que el equilibrio químico es elástico: si se perturba un sistema químico en equilibrio, este tratará, en lo posible, de restablecer las condiciones iniciales.

La reacción planteada es la siguiente:



Analicemos cada alternativa propuesta:

(I) Si la solución es amarilla (abunda CrO_4^{2-}) y agregamos H^{+} , el sistema tratará de consumirlo y se desplazará a la derecha tornándose naranja (presencia de $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$).

Luego, (I) es correcta.

(II) Si la solución es amarilla (abunda CrO_4^{2-}) y agregamos una base (que consume H^{+}) el sistema tratará de reponer los iones H^{+} desplazándose a la izquierda (se vuelve más amarilla).

Luego, (II) es correcta.

(III) Si la solución es naranja (abunda $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) y se agrega una solución neutra como la de NaCl , el sistema no sufrirá cambios.

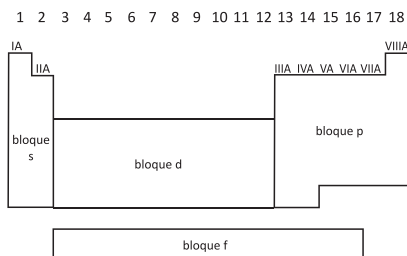
Luego, (III) no es correcta.

Solo las proposiciones (I) y (II) con correctas.

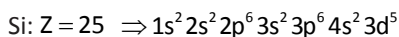
RESPUESTA: C

34. BLOQUES EN LA TABLA PERIÓDICA

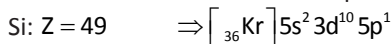
La Tabla Periódica Moderna es un esquema gráfico en el cual se ordenan los elementos de acuerdo a su número atómico creciente y su configuración electrónica. Esto origina una serie de bloques en la TPM.



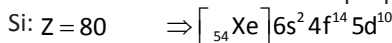
Para ubicar a un elemento en determinado bloque debemos hacer su configuración electrónica.



↗
Bloque d



↗
Bloque p



↗
Bloque d

Por lo tanto, las proposiciones dadas son:

- | | |
|----------------|-----|
| (I) Verdadera | (V) |
| (II) Verdadera | (V) |
| (III) Falsa | (F) |

RESPUESTA: E

35. ENLACE QUÍMICO

El enlace químico comprende todas las fuerzas de atracción que explican la formación de las especies químicas. Son fuerzas de origen eléctrico o electromagnético. *los tipos de enlaces* dependen de la diferencia

de electronegatividad entre los elementos que forman los enlaces, y del tipo de enlace dependen las *propiedades de las sustancias*.

Si $\Delta\chi$ = diferencia de electronegatividad.

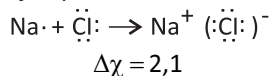
Se considera por lo general que:

Si $0 \leq \Delta\chi \leq 0,4 \Rightarrow$ enlace covalente no polar

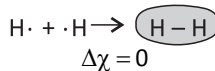
Si $0,4 < \Delta\chi \leq 2,0 \Rightarrow$ enlace covalente polar

Si $\Delta\chi > 2,0 \Rightarrow$ enlace iónico

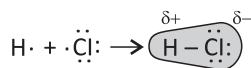
En un *enlace iónico* se produce transferencia de electrones y se producen iones (cationes y aniones). Por ejemplo:



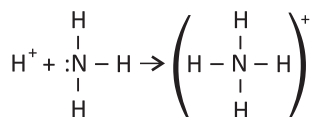
En un *enlace covalente no polar*, se comparten por igual los electrones de enlace y la densidad electrónica en el eje internuclear es simétrica. Por ejemplo:



En un *enlace covalente polar* el átomo más electronegativo atrae con más fuerza a los electrones de enlace lo que produce una distribución asimétrica de la densidad electrónica: se origina un dipolo eléctrico que se representa mediante cargas parciales (δ^- y δ^+). Por ejemplo:



Por otra parte los enlaces covalentes pueden ser normales o coordinados. Son normales si cada átomo que forma el enlace, aporta un electrón; y son coordinados si el par electrónico de enlace es aportado por solo uno de los átomos. Por ejemplo en la formación del ión amonio (NH_4^+):



Los enlaces formados son indistinguibles en propiedades.

Por lo expuesto, las proposiciones dadas son:

- | | |
|----------------|-----|
| (I) Falso | (F) |
| (II) Verdadero | (V) |
| (III) Falso | (F) |

RESPUESTA: B

36. PARAMAGNETISMO Y DIAMAGNETISMO

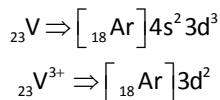
La presencia de electrones y otras partículas cargadas en las sustancias aportan ciertas propiedades magnéticas a las sustancias.

Una sustancia es *diamagnética* si es débilmente rechazado por un campo magnético. Esta propiedad se

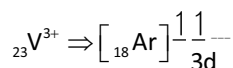
presenta generalmente cuando todos los electrones están apareados.

Una sustancia es *paramagnética* si es débilmente atraído por un campo magnético. Esto se debe a la presencia de electrones desapareados.

Por ejemplo, para el ion mencionado en el problema, V^{3+} ($Z = 23$), presenta, en el estado basal (mínima energía), la siguiente configuración electrónica:



Los electrones del subnivel *d* quedan distribuidos en 2 orbitales *d*:



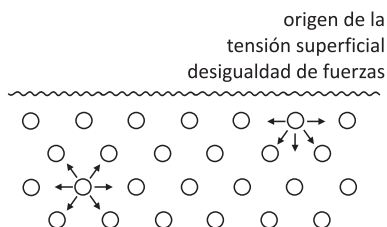
Al quedar 2 electrones desapareados, la especie V^{3+} , será paramagnética.

RESPUESTA: C

37. TENSIÓN SUPERFICIAL

La mayoría de las propiedades de los líquidos están relacionadas a la intensidad de las fuerzas intermoleculares en su interior. Así mismo, son dependientes de la temperatura, ya que al aumentar la temperatura aumenta el movimiento molecular y con ello disminuyen las fuerzas intermoleculares.

La *tensión superficial* es la resistencia de un líquido para incrementar su área superficial. Esta resistencia es proporcional a las fuerzas intermoleculares.



La tensión superficial se origina por la desigualdad de fuerzas que “sienten” las moléculas de la superficie del líquido: tienen una fuerza resultante hacia el interior del líquido.

Los agentes tensoactivos, como el jabón o los detergentes reducen la tensión superficial del agua en más de la mitad, debido a que en parte rompen las atracciones intermoleculares del agua. Este descenso en la tensión superficial facilitan las propiedades de lavado del agua.

Por lo expuesto, las proposiciones dadas son:

- | | |
|----------------|-----|
| (I) Verdadera | (V) |
| (II) Verdadera | (V) |
| (III) Falso | (F) |

RESPUESTA: E

38. SÓLIDOS

En los sólidos, las unidades estructurales están fuertemente enlazadas, debido a que las fuerzas de cohesión son grandes, y así las partículas constituyentes mantienen posiciones más o menos fijas. Se presentan dos tipos de sólidos:

Amorfos: en los cuales las partículas se agrupan de manera irregular.

Cristalinos: en los cuales las partículas están dispuestas en formas regulares, llamadas celdas unitarias.

Los sólidos cristalinos pueden ser:

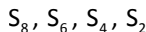
- Cristales iónicos
- Cristales covalente moleculares
- Cristales covalente atómicos
- Cristales metálicos

Los *cristales iónicos* como el cloruro de sodio, NaCl, están formados por iones atraídos entre si por fuerzas electrostáticas (enlace iónico)

Los *cristales covalentes* moleculares, formados por moléculas atraídas entre si por fuerzas intermoleculares, como es el caso del agua (hielo) se dice que son blandos y son malos conductores de la electricidad.

Por otra parte algunos elementos, como el azufre, en el estado sólido presentan diversas *formas alotrópicas*, es decir en el mismo estado físico (sólido) presentan formas químicas diferentes.

Para el azufre elemental tenemos como formas alotrópicas:



De acuerdo a lo expuesto las proposiciones dadas son:

(I) Verdadera (V)

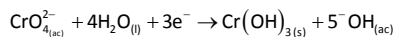
(II) Verdadera (V)

(III) Verdadera (V)

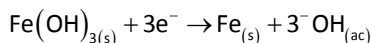
RESPUESTA: E

39. CELDAS GALVÁNICAS

Una pila o celda galvánica está formada por la asociación de dos semipilas. Si se trabaja en condiciones estándar (25°C, soluciones 1M, gases a 1atm) los potenciales se encuentran en tablas, como por ejemplo:



$$E^\circ = -0,13V$$



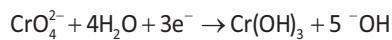
$$E^\circ = -0,80V$$

Ambos valores son *potenciales de reducción*

Si se trabaja en condiciones estándar, la celda galvánica formada estaría conformada del modo siguiente: dado que la pareja $CrO_4^{2-} / Cr(OH)_3$ es la de mayor potencial de reducción, en ella ocurrirá la REDUCCION y constituirá el CÁTODO; por lo tanto

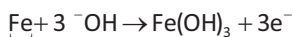
la pareja $Fe(OH)_3 / Fe$ constituirá el ÁNODO y en ella ocurrirá la OXIDACIÓN.

Reacción en el cátodo:



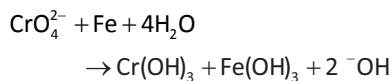
Se reduce=agente oxidante

Reacción en el ánodo:



Se oxida=agente reductor

Y la reacción global será:



Por lo que la concentración de los iones CrO_4^{2-} disminuirá.

De lo expuesto, las proposiciones dadas por:

(I) Correcta

(II) Incorrecta

(III) Correcta

(I) y (III) son correctas.

RESPUESTA: D

40. PETRÓLEO

Las principales fuentes de hidrocarburos son el petróleo crudo y el gas natural.

El petróleo cuando es una mezcla muy compleja constituida por

hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, mezclados en distintas y variadas proporciones.

Para obtener los distintos productos derivados del petróleo, el petróleo crudo debe someterse a un proceso que permita la separación de sus componentes y posterior tratamiento. Este proceso se denomina *refinación*.

Las distintas fracciones que se obtienen son las siguientes:

Fracción	Uso
Gases	Sobre todo como GLP, mezcla de propano e isómeros de butano.
Solventes	Usados como disolventes
Gasolina o Nafta	Combustibles de motores
Kerosene	Combustible para hornos. Una parte se mejora para usarla como gasolina de aviación.

Aceite Combustible	Combustible para craqueo
Parafinas	Velas, lacres
Alquitrán	Asfaltos y brea para carreteras

Uno de los productos más importantes es la gasolina, cuya calidad se mide mediante el octanaje, es decir comparándola con otras sustancias patrones, respecto a su *calidad anti-detonante*.

De acuerdo a lo expuesto, las proposiciones son:

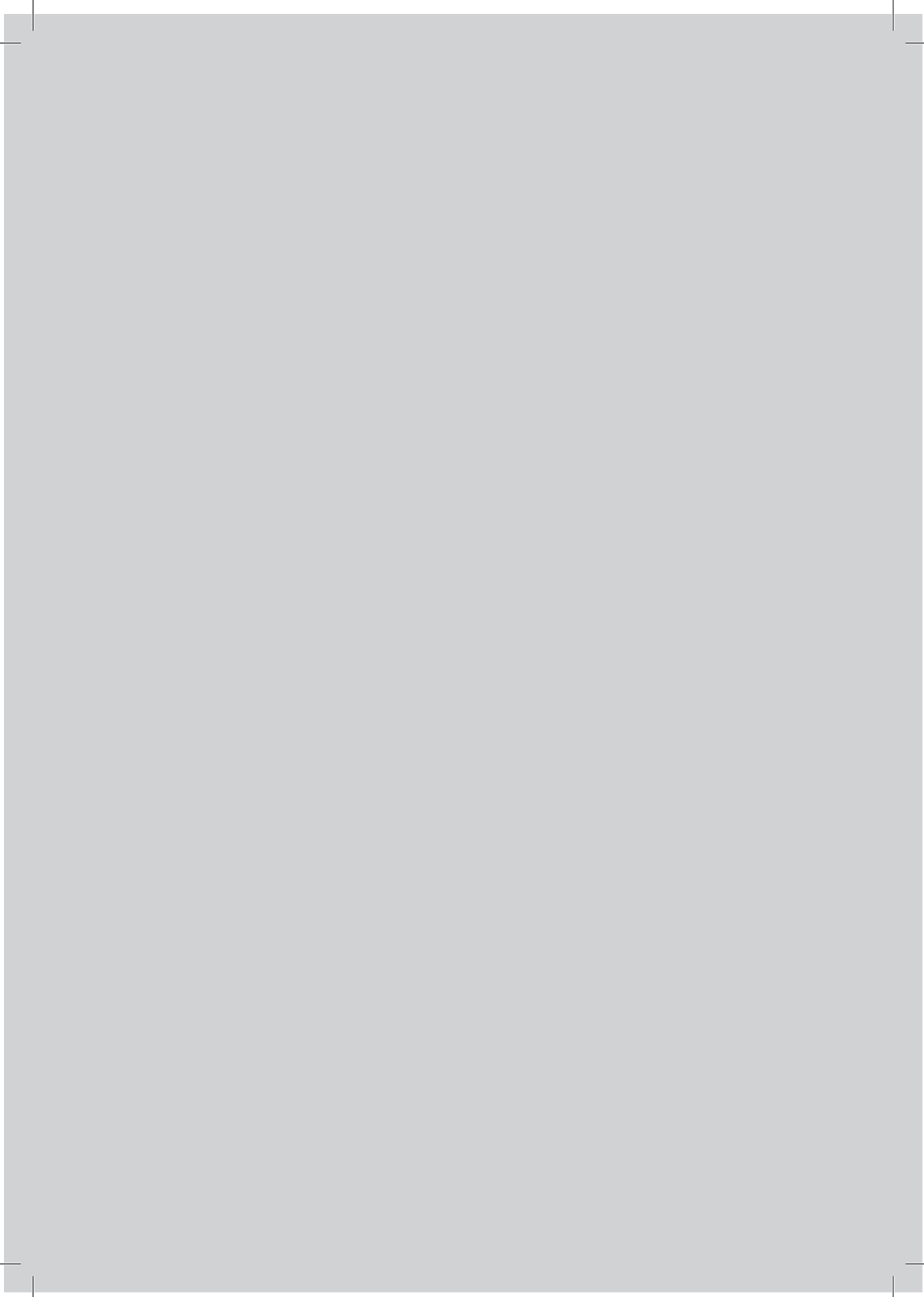
- (I) Correcta
- (II) Incorrecta
- (III) Correcta

∴ (I) y (III) son correctas

RESPUESTA: D

2.

**ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN
DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO 2011-1**



2.1 Enunciado primer examen parcial CEPRE - UNI 2011-1

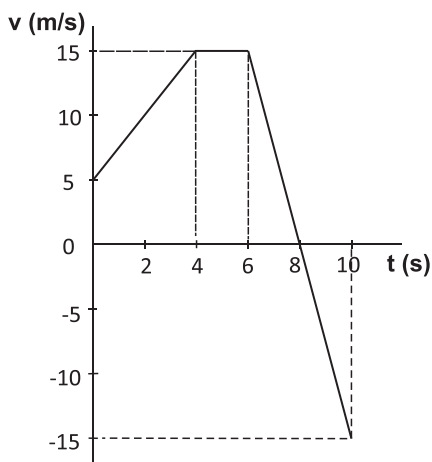
FÍSICA

1. En la expresión

$$h = \frac{1}{2} \frac{I \omega^2}{m g}$$

h es una altura, m es una masa, g es la aceleración de la gravedad, ω es una velocidad angular e I es un momento de inercia. Determine la dimensión de I .

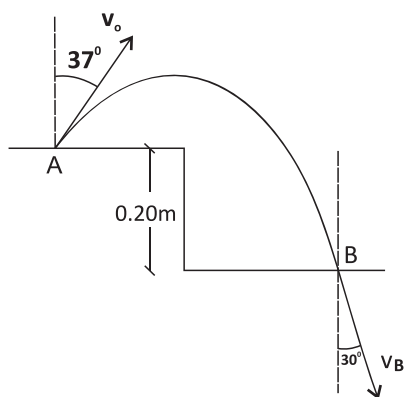
- A) $M^2 L^3$ D) $M L^2 T^{-2}$
 B) $M L^2 T^{-1}$ E) $M L^2$
 C) $M L^2 T$



- A) 100 D) 400
 B) 200 E) 500
 C) 300

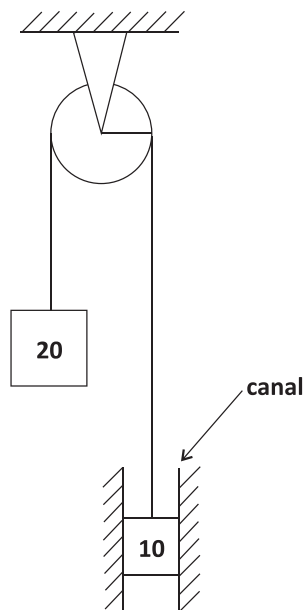
2. La figura muestra el gráfico velocidad versus tiempo de una partícula. Calcule, en m, la longitud del camino recorrido por la partícula entre los instantes $t = 0$ y $t = 10$ s.
3. Se lanza un proyectil desde el punto A con una velocidad de módulo V_0 que hace un ángulo de 37° con la vertical. Determine el valor de V_0 , en m/s, sabiendo que justo antes de

que el proyectil llegue al punto B su velocidad, V_B , forma un ángulo de 30° con la vertical. La altura del escalón es de 0,20 m. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 2,98 D) 6,55
B) 3,57 E) 7,86
C) 5,96

4. Un bloque de 20,0 kg está unido a un bloque de 10,0 kg por medio de una cuerda que pasa por una polea ideal, tal como se muestra en la figura. El bloque de 10,0 kg pasa por un canal que le ejerce una fuerza de rozamiento constante de 38,1 N. Si el sistema se libera desde el reposo, determine la aceleración de los bloques, en m/s^2 . ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 2 D) 8
B) 4 E) 10
C) 6

5. Un objeto se encuentra en reposo a una altura de 10 m sobre la superficie de un planeta. El planeta tiene una masa igual al doble de la masa de la Tierra y su radio es también igual al doble del radio de la Tierra. Si el objeto es soltado, halle la rapidez, en m/s , que tiene al llegar al suelo. Tome el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra igual a $9,81 \text{ m/s}^2$. (Se

asume que hasta los 10 m de altura sobre la superficie de un planeta la gravedad es constante).

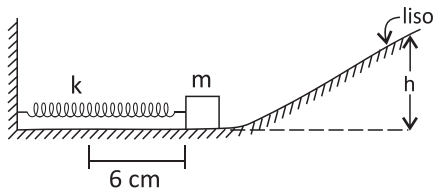
- A) 5,5 D) 13,3
B) 7,7 E) 16,6
C) 9,9

6. Un bloque de masa $m = 120 \text{ g}$ se empuja contra un resorte de constante elástica $k = 150 \text{ N/m}$, comprimiéndolo 6 cm. Al soltarse el bloque se mueve sobre una superficie lisa que es primero horizontal y luego es un plano inclinado cuya altura máxima es $h = 30 \text{ cm}$.

Se hacen las siguientes proposiciones:

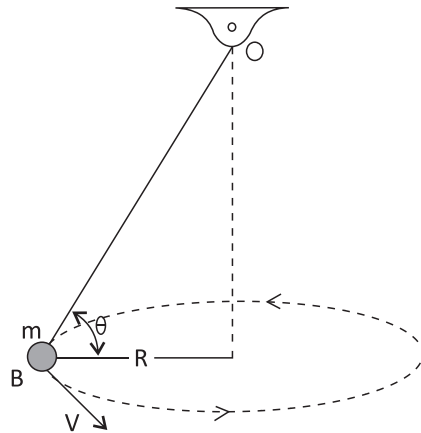
- I. La energía potencial elástica del resorte comprimido 6 cm es 0,54 J.
II. El bloque sube hasta la parte más alta del plano inclinado.
III. El bloque sube sobre el plano inclinado hasta una altura de 0,23 m (aproximadamente).

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) V V F D) F V V
B) V F V E) F F V
C) F V F

7. Una billa de acero de masa m está suspendida de una cuerda OB de longitud 1 m. La billa gira en un círculo horizontal de radio R con rapidez constante v como se indica en la figura. La cuerda OB barre la superficie de un cono. Halle la rapidez de la billa, en m/s, si $\theta = 45^\circ$. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 1,63 D) 4,63
B) 2,63 E) 5,63
C) 3,63

8. A un bloque de 3 kg de masa que se desplaza horizontalmente hacia la izquierda sobre una superficie horizontal sin fricción, con una rapidez de 5 m/s, se le aplica una fuerza

constante hacia la derecha, hasta que su rapidez es de 55 m/s. Calcule el trabajo, en kJ, realizado por la fuerza.

- | | |
|--------|--------|
| A) 2,5 | D) 5,5 |
| B) 3,5 | E) 6,5 |
| C) 4,5 | |

QUÍMICA

9. Considere el siguiente proceso:

Primero: Un hilo de cobre brillante se deja expuesto cierto tiempo a la temperatura ambiente y se observa la aparición de una capa de una sustancia negra en su superficie.

Segundo.- Este mismo hilo recubierto se calienta a cierta temperatura y la sustancia negra cambia a color rojo.

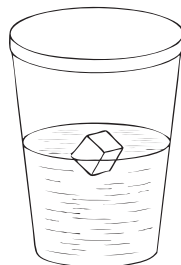
Tercero: Al calentarse a una temperatura más alta, la sustancia roja desaparece y nuevamente aparece el cobre metálico brillante.

¿Qué cambios observados son químicos?

- A) Solo el primero
- B) Solo el segundo
- C) El primero y el segundo
- D) Todos son cambios físicos
- E) Los tres son cambios químicos

10. ¿Cuántas fases se encuentran en equilibrio dentro de un vaso tapado

que contiene una bebida gaseosa y hielo? No considere el recipiente en su respuesta.



- | | |
|------|------|
| A) 1 | D) 4 |
| B) 2 | E) 5 |
| C) 3 | |

11. Luego del correspondiente análisis, indique la secuencia correcta del valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. El electrón en un átomo de hidrógeno, en su estado basal, tiene como números cuánticos:

$$n = 1, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = \pm 1/2$$

II. Un haz de vapor de átomos de plata ($Z = 47$) sometidos a un campo magnético se divide en 2 haces.

III. El ion férrico (Fe^{3+}) es más paramagnético que el ion ferroso (Fe^{2+})

Número atómico: Fe = 26

- A) V V V D) V F F
 B) F V V E) F F F
 C) F F V

12. Indique, ¿cuáles de las siguientes configuraciones electrónicas son correctas?

- I. ${}_{24}\text{Cr}^{2+} : {}_{18}[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$
 II. ${}_{26}\text{Fe}^{3+} : {}_{18}[\text{Ar}] 3d^5$
 II. ${}_{29}\text{Cu}^{2+} : {}_{18}[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$

- A) Solo II D) II y III
 B) Solo III E) I, II y III
 C) I y III

13. Respecto a la ubicación en la Tabla Periódica de los elementos con números atómicos: 6, 12 y 21, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda, en las siguientes proposiciones:

- I. El elemento con $Z = 6$, se ubica en el periodo 2 y es un miembro de la familia del carbono.
 II. El elemento con $Z = 12$, se ubica en el periodo 3 y es un metal alcalino-térreo.
 III. El elemento con $Z = 21$ se ubica en el periodo 4 y es un metal de transición.

- A) F V F D) F F V
 B) V V F E) V V V
 C) F F F

14. En relación a las propiedades periódicas, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda, en las siguientes proposiciones:

- I. La primera afinidad electrónica del oxígeno es mayor que la del flúor.
 II. El ion Ca^{2+} tiene menor radio iónico que el ion S^{2-}
 III. El nitrógeno tiene mayor electronegatividad que el fósforo.

Números atómicos:

$N = 7$; $O = 8$; $F = 9$; $P = 15$; $S = 16$;
 $\text{Ca} = 20$

- A) F V F D) F V V
 B) V F F E) V F V
 C) V V F

15. Dados los elementos B ($Z=5$) y F ($Z=9$), prediga la geometría molecular del compuesto más simple formado entre ellos.

- A) lineal
 B) angular
 C) plana – trigonal
 D) piramidal – trigonal
 E) tetraédrica

16. Dadas las siguientes sustancias:

- I. Formaldehído: HCHO (El carbono es el átomo central)
 II. Ozono: O_3
 III. Metano: CH_4

Indique las sustancias que tienen elementos que presentan hibridación sp^3 .

Números atómicos: H = 1 ; C = 6 ; O = 8

- A) Solo I D) I y II
B) Solo II E) II y III
C) Solo III

MATEMÁTICA

17. En cierta aula de clases de una escuela existen 70 alumnos, entre hombres y mujeres. Por cada 3 mujeres hay 4 hombres. Al finalizar el año desaprobaron la cuarta parte de los hombres, e igual número de mujeres que de hombres. Entonces, la razón entre el número de mujeres y el número de hombres que pasaron de año es:

- A) $2/3$ D) $7/5$
B) $5/7$ E) $3/2$
C) $3/4$

18. Treinta caballos pueden consumir los pastizales de un terreno circular de radio 100m en 10 días. Al cabo de tres días se agranda concéntricamente el área del pastizal a un terreno circular de radio 114 m, a pesar que en esa fecha mueren 10 caballos. ¿En cuántos días los caballos sobrevivientes terminarán de consumir el pastizal que queda?

- A) 6 D) 15
B) 10 E) 16
C) 13

19. Cada año se depositan 5 000 soles en una cuenta que da 6% de interés semestral y con el mismo período de capitalización. ¿Qué capital se tendría aproximadamente en el instante previo a la realización del tercer depósito?

- A) S/. 11 870,41 D) S/. 11 942,36
B) S/. 11 930,38 E) S/. 11 952,38
C) S/. 11 940,36

20. A una aleación de 1200 g que contiene 900 g de oro puro ¿cuántos gramos de masa de metal ordinario se deben aumentar para disminuir su ley en 0,15?

- A) 100 D) 400
B) 200 E) 500
C) 300

21. Sea M_p la media aritmética de los números pares desde 2 hasta 250 y m_i la media aritmética de los números impares desde 181 hasta 250.

Dadas las proposiciones a continuación:

- I. La media aritmética de los números pares desde 2 hasta 250 más los impares desde 181 hasta

$$250 \text{ es } \frac{M_p + m_i}{2}.$$

II. La media aritmética de los impares desde 1 hasta 250 es $M_i = 125$.

III. Si la media aritmética de los números de 1 hasta 250 es p, entonces se tiene que $M_i < p < M_p$.

Determine si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) y dé la secuencia correcta:

- A) V V V D) F V V
B) F V F E) F F F
C) F F V

22. Si M es el mayor valor y K el menor valor tal que

$$M \leq \left| \frac{x-9}{x-6} \right| \leq K, \quad \forall x \in [-1, 5]$$

entonces $7M - 2K$ es igual a:

- A) -2 D) 1
B) -1 E) 2
C) 0

23. Sea $A = \{a, b, \{c, d\}\}$

Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. $\exists X \in P(A) / a \in X$
II. $\exists X \in P(A) / \{b\} \subset X$
III. $\exists X \in P(A) / \{c, d\} \subset X$

donde $P(A)$ es el conjunto potencia de A.

- A) V V V D) F V F
B) V V F E) F F V
C) V F F

24. Si, $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ es una ecuación recíproca. Halle $\frac{ac+bd-ec}{d^2}$, sabiendo que $bd > 0$.

- A) -1 D) $\frac{3}{4}$
B) 0 E) 1
C) $\frac{1}{2}$

25. Sean f y g funciones reales de variable real. Si $f(g(x)) = x^2 - 4x + 3$ y $g(x) = 2 - x$, determine f(x).

- A) $x^2 + 1$ D) $-x^2 + x$
B) $2x^2 + 3$ E) $x^2 - 1$
C) $2x^2 - 3$

26. Si $f: [0, \infty) \rightarrow \{0;1\}$

$f(x) = \text{Sgn}(\sqrt{x})$, donde Sgn es la función signo.

Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

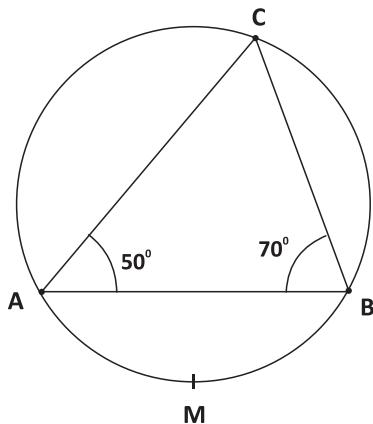
- I. f es inyectiva
II. f es sobreyectiva
III. f es biyectiva

- A) V V V D) F V F
 B) V F V E) F F F
 C) V F F

27. En un paralelogramo ABCD, las distancias desde un punto en la diagonal mayor $\overline{AC}$ a los lados $\overline{AB}$ y $\overline{AD}$ miden 2 cm y 3 cm respectivamente. Si el lado menor mide 12 cm, ¿cuántos centímetros mide el lado mayor?

- A) 15 D) 18
 B) 16 E) 20
 C) 17

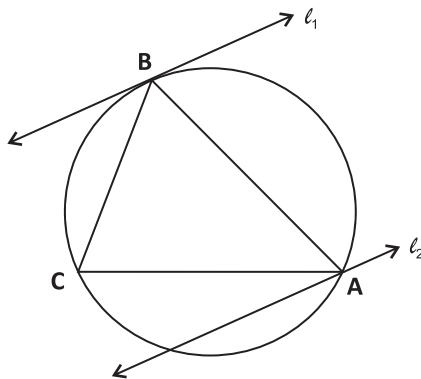
28. En la figura M es el punto medio del arco AB. Halle la $m\angle ABM$.



- A) 15° D) 40°
 B) 20° E) 50°
 C) 30°

29. En la figura, ℓ_1 es una recta tangente a la circunferencia en el punto B

y $\ell_2 \parallel \ell_1$. Si ℓ_2 la recta interseca a la prolongación de $\overline{BC}$ en el punto E y $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm, entonces CE (en cm) es:



- A) 4,0 D) 5,5
 B) 4,5 E) 6,0
 C) 5,0

30. En un rombo ABCD, se ubica el punto M en $\overline{AB}$ tal que $AM = 2MB$ y $m\angle CMB = 90^\circ$. Si el lado del rombo mide 6 cm, determine, en cm, la longitud de la mediana del triángulo DMC relativa al lado $\overline{DC}$.

- A) $\frac{3}{2}$ D) $6\sqrt{3}$
 B) 6 E) $\sqrt{41}$
 C) $6\sqrt{2}$

31. En el interior de un triángulo ABC de perímetro 36 cm se tomó el punto O

y la medida de los segmentos $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ y $\overline{OC}$ son x , $2x$ y $3x$ respectivamente. Determine, en cm, el menor valor entero que puede tomar x .

- A) 3 D) 6
B) 4 E) 7
C) 5

32. El número de vueltas que da una rueda de radio r para recorrer exteriormente otra rueda de radio R es cinco veces el número de vueltas que utiliza para recorrerla por el interior. Determine la relación R/r .

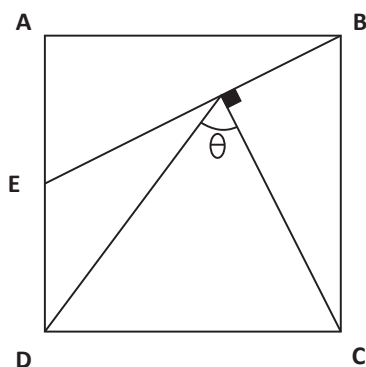
- A) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{5}{3}$
B) $\frac{5}{4}$ E) 2
C) $\frac{3}{2}$

33. Determine el complemento de α , si

$$\alpha = \frac{\pi}{5} \text{ rad} + 40^\circ - 1^\circ$$

- A) $\frac{9}{180}\pi$ D) $\frac{\pi}{18}$
B) $\frac{19}{180}\pi$ E) $\frac{\pi}{9}$
C) $\frac{\pi}{10}$

34. En la figura ABCD es un cuadrado, E punto medio, Halle $\cot \theta$.

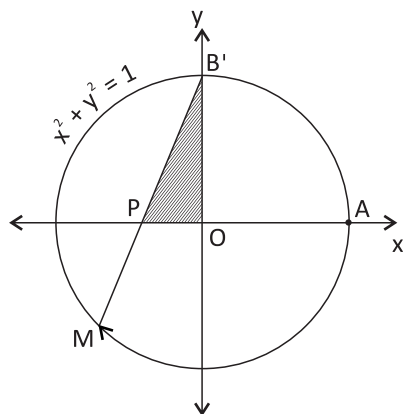


- A) $\frac{1}{4}$ D) 1
B) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{5}{2}$
C) $\frac{1}{2}$

35. Determine la ecuación de la recta que pasa por el punto $(-1, 2)$ y que hace un ángulo de $\frac{\pi}{4}$ con la recta de ecuación: $y - \frac{x}{4} - 1 = 0$.

- A) $y - 2 = \frac{4}{3}(x + 1)$
B) $y - 2 = \frac{5}{3}(x + 1)$
C) $y - 2 = \frac{7}{3}(x + 1)$
D) $y - 2 = \frac{8}{3}(x + 1)$
E) $y - 2 = 3(x + 1)$

36. En figura mostrada $\widehat{AM} = \theta$. Calcule el área de la región limitada por el triángulo POB' (en U^2).



- A) $-\frac{2 \operatorname{sen} \theta}{1 - \cos \theta}$ D) $-\frac{\cos \theta}{2(1 - \operatorname{sen} \theta)}$
 B) $-\frac{\operatorname{sen} \theta}{2(1 - \cos \theta)}$ E) $-\frac{\cos \theta}{1 - \operatorname{sen} \theta}$
 C) $-\frac{2 \cos \theta}{1 - \operatorname{sen} \theta}$

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. En un año bisiesto, ¿cuántos días sábado y domingo puede haber como máximo?, y ¿en qué día debería comenzar dicho año?
- A) 52 – viernes D) 53 – sábado
 B) 52 – sábado E) 53 – domingo
 C) 53 – viernes

38. De las siguientes proposiciones:
 “Si ingresas a la UNI serás ingeniero”
 “Si no eres un gerente entonces no eres un ingeniero”

Se deduce que:

- A) Si no ingresas a la UNI no eres un ingeniero.
 B) Si ingresas a la UNI serás gerente
 C) Si eres gerente entonces ingresas a la UNI
 D) Si no ingresas a la UNI serás gerente
 E) Si no eres ingeniero serás gerente

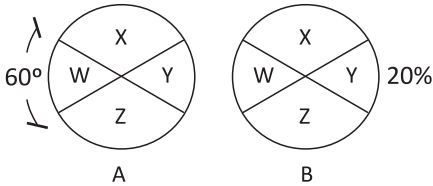
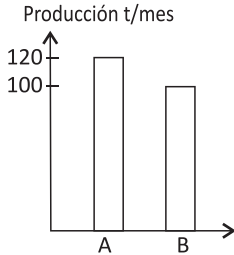
39. Andrés quiso copiar una sucesión de seis números naturales que estaban en progresión aritmética. Escribió los cinco números:

11 25 32 37 46

y después de comprobar con la sucesión original se dio cuenta que no sólo había dejado fuera a uno de los números sino que había copiado otro incorrectamente ¿cuál es el número omitido? (dar como respuesta la suma de sus cifras).

- A) 2 D) 9
 B) 5 E) 11
 C) 7

40. Dos productos similares A y B contienen los componentes: W, X, Y y Z en las proporciones indicadas en los gráficos circulares.



Indique las afirmaciones correctas.

- I. En el producto "A" se consume 20t al mes del componente "Y".
- II. En el producto "A" se consume 10t /mes del componente X más que en el producto "B".
- III. El consumo mensual en toneladas de los componentes X + Y es el mismo para los productos A y B.

- A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) I y II

41. Se define el operador $(P^M)^M = M P^{M-1}$

Halle el valor de: $Q = \frac{343}{7}$

- A) 14 D) 147
 B) 21 E) 1029
 C) 49

42. Se define la operación $\boxed{a} \boxed{b}$ sobre los números reales, de tal forma que:

$$\boxed{a} \boxed{b+3} = a + b ; \forall a, b \in \mathbb{R}$$

Halle $E = \boxed{2^{-1}} \boxed{4^{-1}}$

donde x^{-1} es el elemento inverso de $x \in \mathbb{R}$ de acuerdo a la operación

$$\boxed{a} \boxed{b}$$

- A) $-\frac{9}{4}$ D) 3
 B) $\frac{3}{4}$ E) 6
 C) 2

43. Calcule la suma del sexto y séptimo término de la sucesión:

1 , 2 , 11 , 47 , 147 ,

- A) 372 D) 1185
 B) 441 E) 1998
 C) 813

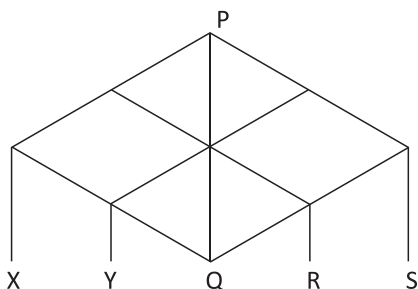
44. Antonio y Armando caminaban con diferente rapidez ¿Quién caminaba más rápidamente?

Información brindada:

- I. Antonio caminaba adelante de Armando.
- II. Antonio caminaba 200 m en un minuto

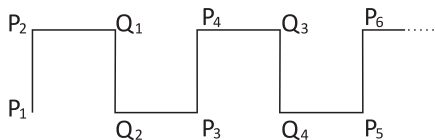
Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente
- B) La información II es suficiente
- C) Es necesario utilizar ambas informaciones
- D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente
- E) Las informaciones dadas son insuficientes



45. ¿En cuántas de las alternativas mostradas hay dos puntos que son extremos de un segmento de la figura mostrada?

- I. Q_{31} ; Q_{32}
- II. P_{41} ; P_{42}
- III. P_{52} ; Q_{51}
- IV. Q_{74} ; P_{73}



- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

46. En el siguiente plano, solo se permiten movimientos descendentes, y en cada intersección se elige un camino al azar. ¿Cuál es la probabilidad de que al partir de P se llegue a Q?

- A) $\frac{1}{3}$
- B) $\frac{7}{17}$
- C) $\frac{4}{9}$
- D) $\frac{9}{19}$
- E) $\frac{11}{21}$

CULTURA GENERAL

47. ¿Cuál de las oraciones contiene correcto uso de las mayúsculas?

- A) El Presidente del Perú viajará a La Paz a fines de julio.
- B) Todo país se merece un Ejército confiable y efectivo.
- C) Algunos actos insanos han dañado la iglesia católica.
- D) El signo capricornio refleja la tenacidad en la vida.
- E) Estamos tratando de aprender el quechua y el cauqui.

48. La égloga es un subgénero literario que está asociado al género:

- A) dramático D) satírico
- B) épico E) crítico
- C) lírico

49. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

Un factor que determina la formación del suelo es

- A) textura. D) composición.
- B) color. E) clima.
- C) estructura.

50. Indique la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente.

Al llegar el hombre a América se hallaba en la fase cultural del _____ .

- A) Paleolítico Superior
- B) Neolítico
- C) Mesolítico
- D) Calcolítico
- E) Paleolítico Inferior

51. El Imperio Asirio tuvo como asentamiento territorial primigenio lo que hoy es territorio de

- A) Siria. D) Afganistán.
- B) Irán. E) Irak.
- C) Jordania.

2.2 Enunciado segundo examen parcial CEPRE - UNI 2011-I

FÍSICA

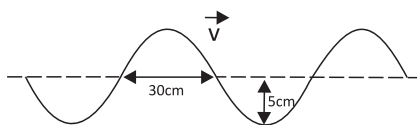
- Un disco de 1,5 kg, deslizándose con una rapidez de 5 m/s sobre hielo en la dirección +x, choca frontalmente con un disco de 6 kg inicialmente en reposo. Si la colisión es perfectamente elástica, después de la colisión, la velocidad del disco incidente y la del que estaba inicialmente en reposo, en m/s, respectivamente, son:

- A) $-2 \hat{i}$, $3 \hat{i}$ D) $-3 \hat{i}$, $3 \hat{i}$
 B) $-3 \hat{i}$, $2 \hat{i}$ E) $3 \hat{i}$, $-2 \hat{i}$
 C) $2 \hat{i}$, $3 \hat{i}$

- Un objeto realiza un movimiento armónico simple con periodo de 0,5 s. Su aceleración máxima es de $6,4 \text{ m/s}^2$. Calcule aproximadamente la rapidez máxima del objeto en m/s.

- A) 0,32 D) 0,51
 B) 0,39 E) 0,62
 C) 0,45

- La figura muestra una onda que se propaga hacia la derecha a lo largo de una cuerda. Se sabe que la frecuencia de la onda es $f = 2 \text{ Hz}$.



Se hacen las siguientes afirmaciones:

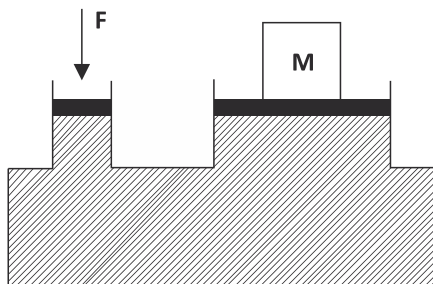
- El período de la onda es 0,5 s.
- La amplitud de la onda es de 5 cm.
- La longitud de onda es 30 cm.

Son correctas:

- A) I D) I, II
 B) II E) I, III
 C) III

- Considere el sistema hidráulico mostrado en la figura.

- Si el área del pistón menor es de 10 cm^2 y la del mayor es 80 cm^2 , ¿qué fuerza, en N, se necesitará en el pistón menor para sostener una carga de 400 kg sobre el otro?
- ¿A qué distancia, en cm, hacia abajo se debe oprimir el pistón menor para que la carga se eleve 5 cm? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) i) 470,50 ii) 50
 B) i) 490,50 ii) 20
 C) i) 470,50 ii) 20
 D) i) 490,50 ii) 40
 E) i) 470,50 ii) 40

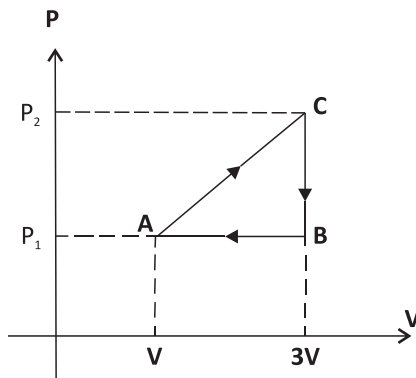
5. Para construir una vía de ferrocarril se utiliza rieles de acero cuya longitud es de 20 m de largo a la temperatura de -10°C . Si se sabe que la temperatura en verano alcanza 35°C y en invierno es -10°C , determine la distancia mínima, en cm, que debe haber entre los rieles para evitar que se junten en el verano. ($\alpha_{\text{acero}} = 1,2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$)

- A) 0,54 D) 2,16
 B) 1,08 E) 3,24
 C) 1,62

6. Un mol de un gas ideal realiza el siguiente ciclo:

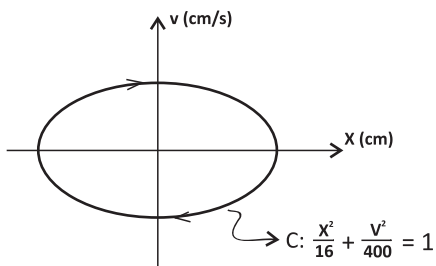
La temperatura en A es de 20°C y la temperatura en C es el doble de la temperatura en B. Calcule, aproximadamente, el trabajo que realiza

el gas ideal, en J, en un ciclo. ($R = 8,31 \text{ J/mol.K}$)



- A) 1217 D) 4869
 B) 2434 E) 9738
 C) 3651

7. En la siguiente figura se muestra el gráfico C: velocidad-desplazamiento, de una partícula de 1,6 kg de masa que realiza un movimiento armónico simple. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).



- I. El período del movimiento armónico es: $0,4 \pi$ s.
- II. La energía mecánica total de la partícula es 0,064 J.
- III. La máxima aceleración de la partícula es $1,0 \text{ m/s}^2$.

- A) V V V D) V F F
 B) V V F E) F V V
 C) V F V

8. El empuje hidrostático que experimenta un cubo de 3 m de arista, con su cara inferior a 2 m de profundidad en un recipiente de agua, en kN, es: ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$)

- A) 170,58 D) 176,58
 B) 172,58 E) 178,58
 C) 174,58

QUÍMICA

9. ¿Cuántos moles de átomos de hidrógeno hay en 665 g de $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$?

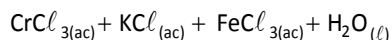
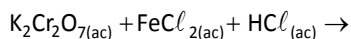
Dato:

Masa molar de

$\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 = 266 \text{ g/mol}$

- A) 2 D) 10
 B) 4 E) 16
 C) 8

10. Dadas las siguientes proposiciones respecto a la reacción de óxido – reducción:



- a. La especie que se oxida es el hierro (II)
- b. El agente reductor es el dicromato de potasio.
- c. Cada mol de agente oxidante consume 6 moles de electrones en su proceso de reducción.

Son correctas:

- A) Solo a D) a, b, c
 B) Solo b E) a, c
 C) Solo c

11. El compuesto A tiene la siguiente solubilidad en agua:

T (°C)	20	60	90
$S \left(\frac{\text{g de A}}{100 \text{ g Agua}} \right)$	20	40	70

Si se agitan 5 g de A en 20 g de agua a 60°C , se puede afirmar correctamente que:

- A) El sistema forma una solución saturada.
- B) La solución queda insaturada y podríamos disolver hasta 2 g más de A.
- C) Se forma una solución muy concentrada de A en agua.
- D) Si enfriamos el sistema hasta 20°C cristalizaría 1 g de A.

- E) El proceso de disolución de A en agua es exotérmico.
12. A iguales condiciones, ¿cuál de las siguientes sustancias tiene el menor punto de ebullición?
Masas atómicas:
C = 12; F = 19; Cl = 35,5; Br = 80; Si = 28; Ge = 72,6
Números atómicos:
C = 6, F = 9, Cl = 17, Br = 35, Si = 14, Ge = 32
- A) CF₄ D) SiH₄
B) GeH₄ E) CBr₄
C) CCl₄
13. ¿Qué volumen gaseoso, en litros, medido a 20 °C y 740 mmHg, se desprenderán por descomposición térmica de 100 g de nitrato de amonio, NH₄NO₃, según la reacción siguiente?
- $$\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{N}_2\text{O}_{(g)} \text{ (sin balancear)}$$
- Masas atómicas: H=1, N=14, O=16
Constante de los gases:
 $R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$
- A) 46,4 D) 15,5
B) 30,9 E) 10,7
C) 23,2
14. ¿Cuál será el volumen molar (L/mol) de un gas a una presión de 344,5 kPa y a una temperatura de -70 °C?
 $R = 8,315 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- A) 8,3 D) 5,7
B) 7,1 E) 4,9
C) 6,2
15. Dada la siguiente reacción:
 $\text{FeS}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + \text{SO}_{2(g)}$
(sin balancear)
¿Qué cantidad de SO_{2(g)} (en moles) se produce a partir de 22 g de FeS y 22,4 L de oxígeno medidos a condiciones normales?
Masas atómicas: Fe = 56; O=16; S=32
- A) 0,10 D) 0,50
B) 0,12 E) 0,75
C) 0,25
16. Para el siguiente diagrama de fases correspondiente al agua, ampliado alrededor del punto triple, puede afirmarse correctamente que:
-
- A) En el punto 2 existe un equilibrio sólido-líquido.

- B) Si partimos del punto 1, manteniendo la temperatura constante y aumentando la presión, al llegar al punto 3 toda el agua se convierte en sólido
- C) Desde el punto 6 hacia el punto 9 se ha incrementado el orden molecular.
- D) El punto 4 es conocido como punto triple.
- E) Cuando una muestra de agua se encuentra en el punto 5 o en el punto 7 se encuentra en estado gaseoso.

MATEMÁTICA

17. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- (I) Para todo $k, n \in \mathbb{N}$ con $k \leq n-1$ se

$$\text{tiene } \binom{n}{k-1} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}.$$

- (II) Si X es la variable que indica el número de caras al lanzar una moneda tres veces, entonces su esperanza matemática es igual a uno.

(III)

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1}2 + \binom{n}{2}2^2 + \dots + \binom{n}{n}2^n = 3^n$$

para todo $n \in \mathbb{N}$.

- A) V V V D) F F V
B) V V F E) F F F
C) F V V

18. ¿En cuántas bases de sistemas de numeración el número 1250 se puede expresar con dos dígitos?

- A) 1200 D) 1215
B) 1205 E) 1220
C) 1210

19. Para elegir las 5 parejas finalistas de un concurso de baile se toca una melodía en forma ininterrumpida. Cada 3 minutos, el jurado va eliminando 5 parejas.

Si se sabe que empiezan el concurso 200 parejas, calcule el tiempo mínimo en minutos que se debe mantener la melodía para determinar las 5 parejas finalistas.

- A) 111 D) 120
B) 114 E) 123
C) 117

20. En una división inexacta de enteros positivos al dividendo se le agrega 14 y al divisor 2; en la nueva división se obtiene el mismo cociente y residuo.

De las siguientes afirmaciones

- I. Si m es la diferencia del dividendo dado y el residuo, entonces la división de m por 7 es exacta.
II. El cociente es 6.
III. La división del divisor dado por 7 es exacta.

Son siempre correctas:

- A) Solo I D) Solo I y II
 B) Solo II E) Solo I y III
 C) Solo III

21. En la ecuación diofántica

$15x + 18y = 102$ con $(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{N}$,
 ordenamos todos los pares de solu-
 ciones

(x_i, y_i) según $1 \leq y_1 < y_2 < y_3 < \dots$

Determine el valor de la expresión

$$E = x_1 + x_2.$$

- A) -4 D) 2
 B) -2 E) 4
 C) 0

22. Sea $p(z) = bz^3 + az^2 + bz + c$ un po-
 linomio con coeficientes complejos.
 Halle $p(i)$, si $-i$ y $2i$ son raíces de
 $q(z) = az^2 + bz + c$

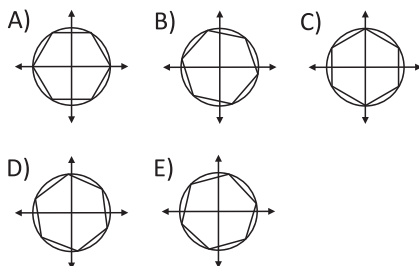
- A) -1 D) i
 B) 1 E) $1+i$
 C) $-i$

23. Halle el polinomio $p(x)$ de coeficien-
 tes reales y del menor grado posible,
 tal que los números $-2 + i$ y $-i$ son
 dos de sus raíces.

- A) $p(x) = x^4 + 6x^2 + 5$
 B) $p(x) = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 5$
 C) $p(x) = x^4 + x^3 + 6x^2 + x + 5$
 D) $p(x) = x^4 + 2x^3 + 6x^2 + 2x + 5$
 E) $p(x) = x^4 - 4x^2 - 5$

24. Las raíces de la ecuación comple-
 ja $z^6 = -1$ están localizadas en los

vértices de un hexágono regular.
 ¿Cuál de las figuras mostradas lo re-
 presenta mejor?



25. La suma de los factores irreducibles
 no lineales con coeficientes enteros
 del polinomio

$$P(x) = x^6 - 4x^5 + 4x^4 - 4x^3 + 8x^2 - 5$$

está representado por

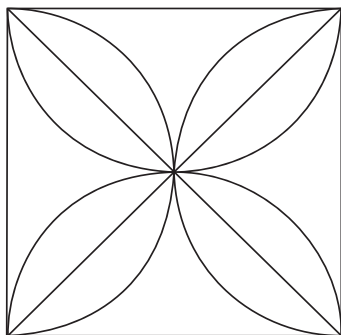
- A) $x^2 - 5x + 5$
 B) $x^3 - 2x^2 - x - 6$
 C) $x^3 + 2x^2 + 3$
 D) $x^3 + 4x^2 - x - 5$
 E) $x^3 - x^2 - x - 6$

26. Al resolver $\log\left(\frac{x-8}{10-x}\right) \geq 0$, se ob-
 tiene que x pertenece al intervalo:

- A) $[9, \infty)$
 B) $\langle 8, 10 \rangle$
 C) $\langle 8, 9 \rangle$
 D) $[9, 10)$
 E) $\langle -\infty, 8 \rangle$

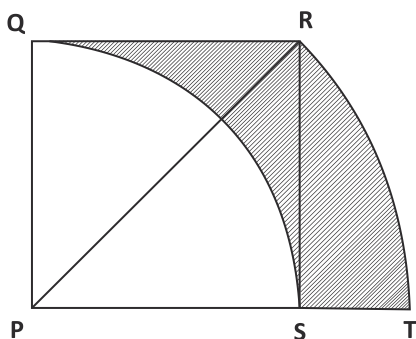
27. Se tiene una ventana cuadrada, cuyo
 lado mide 2 m, tal como se muestra

en la figura, en donde las curvas son semicircunferencias. Halle la longitud del fierro usado en dicha ventana.



- A) $2(2 + \pi - \sqrt{2})m$
- B) $2(2 + \pi + \sqrt{2})m$
- C) $4(1 + \pi - \sqrt{2})m$
- D) $4(2 + \pi - \sqrt{2})m$
- E) $4(2 + \pi + \sqrt{2})m$

28. En la figura, PQRS es un cuadrado. Si $PR = PT = x\sqrt{2} \text{ cm}$, entonces el área de la superficie sombreada (en cm^2) es:



- A) $\frac{x^2}{4}$
- B) $\frac{x^2}{2}$
- C) x^2
- D) $\frac{3x^2}{2}$
- E) $2x^2$

29. En un triángulo isósceles ABC ($AB = BC = a$) se tiene que $m \angle BAC = 2m \angle ABC$. Determine el valor de $(AB)(AC)$.

- A) $\left(\frac{\sqrt{5}-2}{2}\right)a^2$
- B) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{4}\right)a^2$
- C) $\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)a^2$
- D) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)a^2$
- E) $\left(\frac{\sqrt{5}+1}{4}\right)a^2$

30. Sea ABC un triángulo isósceles ($AB = BC$) con $AC = 6\sqrt{2} \text{ u}$. Por P un punto exterior al plano del triángulo se traza $\overline{PB}$ perpendicular al plano de ABC , con $PB = 6\sqrt{2} \text{ u}$. Si $PA = 6\sqrt{3} \text{ u}$, determine la distancia de P al segmento $\overline{AC}$ (en u).

- A) $7\sqrt{3}$
- B) $4\sqrt{10}$
- C) $6\sqrt{3}$
- D) $7\sqrt{2}$
- E) $3\sqrt{10}$

31. Por el vértice B de un triángulo ABC recto en B , se levanta una perpen-

dicular $\overline{BP}$ al plano del triángulo. Determine el ángulo diedro que forma PAC y el plano del triángulo, si se sabe que $PB = 4\sqrt{3}$ cm, $BC = 5\sqrt{3}$ cm y $m\angle BCA = 53^\circ$

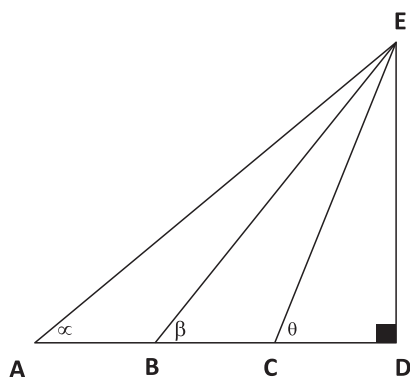
- A) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{53\pi}{180}$
 B) $\frac{37\pi}{180}$ E) $\frac{\pi}{3}$
 C) $\frac{\pi}{4}$

32. En la figura mostrada. Si

$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ \text{ y}$$

$$AB = BC = CD = 1 \text{ u}$$

Calcule ED en unidades u.



- A) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ D) $\sqrt{11}$
 B) $\frac{\sqrt{11}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 C) $2\sqrt{5}$

33. Sea la función

$$f(x) = \sin x + \cos x - \sqrt{2}, \quad x \in \left\langle 0, \frac{\pi}{4} \right\rangle,$$

cuyo rango es $\langle m, M \rangle$.

Determine el valor de $(m^2 + M^2)$.

- A) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ D) $3 - 2\sqrt{2}$
 B) $\frac{1}{2}$ E) 2
 C) $1 - \sqrt{2}$

34. El valor de

$$E = \arcsen\left(\tan\left(3\frac{\pi}{4}\right)\right) + \arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \text{ es}$$

- A) $\frac{-2\pi}{3}$ D) $\frac{-3}{4}\pi$
 B) $\frac{-3}{2}\pi$ E) $-\frac{\pi}{3}$
 C) $\frac{-5}{3}\pi$

35. Halle el valor numérico de:

$$W = 3\operatorname{sen}^2\left[\arccos\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right] - 2\cos^2\left[\arcsen\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right]$$

- A) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{2}{3}$
 B) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{10}{3}$
 C) $\frac{1}{2}$

36. Si $\arcsin x - \arccos x = \frac{\pi}{2}$

Calcule el valor de

$$\tan\left(\frac{\pi x}{4}\right) + \cot\left(\frac{\pi x}{4}\right)$$

- A) 6 D) 3
B) 5 E) 2
C) 4

RAZONAMIENTO VERBAL

ANTONIMIA CONTEXTUAL

Elija la alternativa que, al sustituir el término subrayado, exprese el sentido opuesto de la oración.

37. Luego de las indagaciones, se corroboró todo lo manifestado por el testigo.
A) señaló D) discutió
B) explicó E) confirmó
C) desmintió

CONECTORES LÓGICOS

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios, dé sentido adecuado al texto.

38. El INEI dice que la pobreza se redujo en 1,4%; _____, los expertos tienen sus dudas _____ el año anterior fue difícil para la economía peruana; _____ resulta irónico que la cifra de la pobreza se reduzca.

- A) por el contrario - pues - más bien
B) sin embargo - porque - por lo que
C) en cambio - ya que - en efecto
D) aún así - puesto que - por consiguiente
E) ahora bien - de ahí que - además

39. Los trabajadores del Poder Judicial no están de acuerdo con las condiciones laborales, _____ están realizando una marcha; _____, parece que no lograrán sus objetivos _____ las máximas autoridades harán caso omiso a sus reclamos.

- A) puesto que - aunque - antes bien
B) por eso - sin embargo - puesto que
C) por lo tanto - ya que - incluso
D) así que - porque - siempre que
E) no obstante - por más que - por eso

PLAN DE REDACCIÓN

Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para que el sentido global del texto sea coherente.

40. VISITA DE SEBASTIÁN PIÑERA

- I. Piñera se comprometió a promover el desarrollo integral entre ambos países.
- II. La visita del presidente chileno Sebastián Piñera ha sido positiva.
- III. Con actitud pragmática, finalmente, se tiende puentes de integración.

- IV. Se abordó, incluso, la demanda marítima ante La Haya.
V. En un saludable clima de distensión se trató todos los temas.

- A) I - III - IV - V - II D) II - III - V - IV - I
B) I - IV - III - V - II E) II - I - IV - V - III
C) II - V - IV - I - III

41. EL SILOGISMO

- I. El silogismo, sin embargo, había sido formulado por primera vez por Aristóteles.
II. Entonces, Aristóteles consideraba a la lógica como relación de términos.
III. El silogismo es una forma de razonamiento deductivo.
IV. Este razonamiento consta de dos proposiciones premisas y una conclusión.
V. La conclusión es una inferencia necesariamente deductiva de las otras dos.

- A) III - I - II - IV - V D) I - II - V - III - IV
B) III - IV - I - II - V E) I - III - IV - V - II
C) III - IV - V - I - II

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

Elija la opción que, al insertarse en el espacio en blanco, complete mejor la información global del texto.

42. I. Mucho se ha escrito sobre el comportamiento cíclico de la economía.

II. Algunos investigadores afirman que los ciclos son recurrentes. III. Fundan su aserto en el estudio de largas series estadísticas. IV. Sin embargo, esta tesis ha sido contradicha por otros teóricos. V. _____.

- A) Han propuesto las más variadas explicaciones acerca de las causas.
B) El ciclo típico tiene cuatro fases: expansión, prosperidad, contracción y recesión.
C) Éstos niegan la previsibilidad y regularidad de los ciclos económicos.
D) El sub consumo rompe el equilibrio del ciclo económico.
E) La razón fundamental del ciclo económico es la sobreinversión.

43. I. El hombre ejerce una importante acción erosiva en la superficie terrestre. II. _____. III. Con ello, el terreno queda expuesto a la acción de las aguas al desaparecer la cubierta vegetal protectora.

- A) Esta acción humana tiene también consecuencias a más largo plazo.
B) Esta acción puede modificar paulatinamente el clima de una región.
C) Ejemplo de ello, son las grandes sequías ocurridas en distintas regiones.
D) El hombre también puede mitigar la erosión a través de la reforestación.

E) Esta acción la provoca mediante la tala de árboles.

44. I. El término ciudad es pródigo en usos y también en significados. II. Dichos significados varían de acuerdo al contexto discursivo de las disciplinas. III. El significado varía también por las necesidades públicas del Estado y de los ciudadanos. IV. _____. V. Dicha función referencial denota el espacio habitado, pleno de usos públicos y privados.

- A) Una distinción peculiar de la ciudad se perfila desde la antigüedad.
- B) Desde épocas muy antiguas, existen dos dimensiones en el término ciudad.
- C) No obstante, en todos los casos, el término cumple una función referencial.
- D) Una distinción de la ciudad está referida a la *urbe* que es una voz latina.
- E) La *urbe* es el resultado de una decisión posterior que define lo físico.

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto 1

La desigualdad perturba en la medida que aquellos que la sufren toman conciencia de ella. Una comunidad de pobres (o de ricos) puede ser tranquila y aburrida, pero una en la que conviven pobres y ricos puede ser intolerable e

inducir al conflicto, a la confrontación y a la revolución. Tocqueville decía que la demanda de igualdad produce más revoluciones que la libertad.

45. Se infiere del texto que las personas

- A) quieren convivir en conflicto y confrontación.
- B) desean finalmente la equidad y una vida reposada.
- C) buscan vivir en libertad para confrontarse.
- D) asumen la revolución perturbadora por naturaleza.
- E) con raciocinio reniegan de su condición.

Texto 2

Sus múltiples viajes por el mundo y compromisos familiares no hicieron mella al premio Nobel, quien en la marcha de su vida no desmayó en su indeclinable estrategia de producir literatura y, según él mismo, crear y desarrollar talento. Vargas Llosa opina que se puede crear talento con disciplina, persistencia y sacrificio.

46. A partir de las referencias dadas en el texto se puede concluir que

- A) las personas nacemos sin talento.
- B) Vargas Llosa en principio carecía de talento.
- C) el talento se acrecienta con dedicación.
- D) sin sacrificio carecemos de talento.
- E) los que viajan son inconsecuentes.

CULTURA GENERAL

47. La parte de los depósitos que los bancos no pueden colocar en préstamos y deben mantener para hacer frente a los retiros por los ahorristas, se denomina:

- A) emisión D) liquidez
- B) encaje E) reserva
- C) imprevistos

48. Los dos países que encabezan la lista de nuestros mercados de exportación son:

- A) Estados Unidos – Chile
- B) Estados Unidos – España
- C) Estados Unidos – China
- D) Chile – Brasil
- E) España – China

49. La operación lógica donde de la verdad de las premisas se deriva la verdad de la conclusión se denomina:

- A) disyunción D) inducción
- B) conjunción E) inferencia
- C) negación

50. Según Kant, el sujeto en cuanto entendimiento construye el mundo aplicando categorías no empíricas a la información que proveen los sentidos. Señale cuáles de las siguientes afirmaciones son coherentes con esta tesis.

- I. La mente pone unidad en la diversidad.
- II. Nuestra mente refleja la realidad tal cual es.
- III Todo conocimiento es falso.

- A) Solo I D) I, III
- B) I, II E) II, III
- C) I, II, III

51. Señale cómo se denomina a la masa de tejido nervioso, situado en la parte posterior del encéfalo, que controla los movimientos voluntarios así como el equilibrio.

- A) Cerebelo D) Hipófisis
- B) Bulbo raquídeo E) Hipotálamo
- C) Mesencéfalo

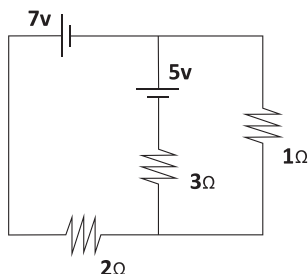
2.3 Enunciado examen final CEPRE - UNI 2011-I

FÍSICA

1. Dos cargas puntuales q_1 y q_2 se repelen con una cierta fuerza $\vec{F}$. Suponga que el valor de q_1 se hace igual a $3q_1$ y el valor de q_2 se hace igual a $12q_2$. Sea A la distancia entre las cargas q_1 y q_2 y sea B la distancia entre las cargas $3q_1$ y $12q_2$. Para que la magnitud de la fuerza $\vec{F}$ permanezca invariable, el cociente B/A debe ser igual a:

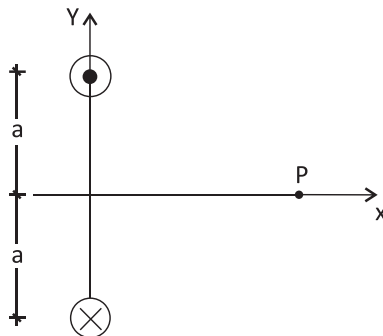
- A) 2 D) 8
B) 4 E) 10
C) 6

2. En el circuito representado en la figura, las baterías tienen resistencia interna insignificante. Calcule la corriente (en A) que circula por la resistencia de 3Ω



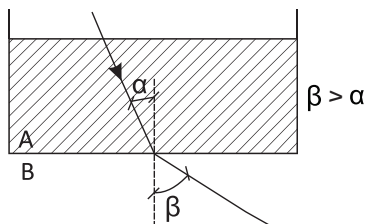
- A) 1 D) 4
B) 2 E) 5
C) 3

3. En la figura se presenta una vista transversal de dos cables largos, paralelos entre sí, perpendiculares al plano x-y. Por cada conductor circula una corriente I, pero en sentidos opuestos. Indique el vector que representa al campo magnético en el punto P.



- A) $\vec{P} \rightarrow$ D) $\vec{P} \downarrow$
B) $\vec{P} \leftarrow$ E) $\vec{0}$
C) $\vec{P} \uparrow$

4. La figura muestra un haz luminoso que se refracta al pasar del medio A al medio B.



Con respecto a este fenómeno se dan las siguientes proposiciones:

- I. El índice de refracción de A es mayor que el de B.
 - II. La frecuencia de la onda luminosa tiene el mismo valor en ambos medios.
 - III. La velocidad de la luz en A es menor que en B.
- Son correctas:
- A) I D) I y II
 B) II E) Todas
 C) III
5. Un objeto se coloca a una distancia de 20 cm de una lente convergente. La altura de la imagen real es la tercera parte de la altura del objeto. Calcule la distancia focal en cm.
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
6. Los rayos X descubiertos por Roentgen en 1895 son:

- A) Electrones muy acelerados por lo que atraviesan un campo magnético sin ser desviados.
- B) Radiaciones electromagnéticas emitidas por electrones acelerados y con longitud de onda mayor que la de la radiación ultravioleta.
- C) Radiaciones electromagnéticas cuyas longitudes de onda están en el rango de 10^{-8}m a 10^{-12}m
- D) Partículas cargadas que son aceleradas en un campo eléctrico.
- E) Radiaciones electromagnéticas visibles.

7. Un cubo de 20 cm de lado contiene un número de moléculas, de un gas considerado ideal, igual a tres veces el número de Avogadro a una temperatura de 20°C . El módulo de la fuerza en kN que ejerce el gas sobre una de las paredes del cubo, aproximadamente, es:
- ($R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- A) 20,4 D) 36,5
 B) 28,3 E) 40,8
 C) 30,1

8. Se lanza una piedra sobre una piscina llena de agua a temperatura constante. Cuando la piedra se encuentre totalmente sumergida en su camino hacia el fondo, indique la afirmación correcta.

- A) El empuje sobre la piedra es cero cuando ésta se hunde.

- B) El empuje sobre la piedra aumenta cuando ésta se hunde.
 C) El empuje sobre la piedra disminuye cuando ésta se hunde.
 D) El empuje sobre la piedra es constante y diferente de cero cuando ésta se hunde.
 E) El empuje sobre la piedra cuando ésta se hunde, es distinto de cero al principio, pero es máximo cuando llega al fondo.

QUÍMICA

9. El olor de los cadáveres de animales se debe a diaminas (la estructura posee dos grupos funcionales amina), tales como la putrescina y la cadaverina. ¿Cuál de las siguientes representaciones generales corresponde a estos compuestos?

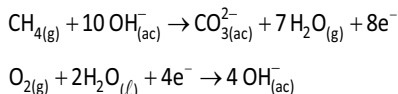
- A) $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NH}_2$
 B) $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_n-\text{NH}_2$
 C) $\text{CH}_3-\text{HN}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NHCH}_3$
 D) $\text{NH}_4^+\text{O}^--\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}^-\text{NH}_4^+$
 E) $\text{N}\equiv\text{C}-(\text{CH}_2)_n-\text{C}\equiv\text{N}$

10. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El valor de la constante de equilibrio (K_c) no cambia al añadir una cantidad de algún componente del sistema, mientras se mantenga constante la temperatura.
 II. El equilibrio: $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ se desplaza a la derecha al aumentar la presión sobre el sistema.
 III. Los valores de las constantes de equilibrio cambian al variar la temperatura del sistema.

- A) V V V D) V V F
 B) V F V E) F F V
 C) F F F

11. Un modo adecuado para utilizar metano (CH_4) como combustible es en la celda de combustible metano-oxígeno. Las reacciones que se producen, durante su uso, en los electrodos son:



¿Cuál es la corriente eléctrica generada (en amperios) por esta celda galvánica, si durante una hora consume 250 mL de metano medido a condiciones normales y si la eficiencia de conversión es del 70%?

Masas atómicas: H=1, C=12, O=16

- A) 0,83 D) 2,02
 B) 1,19 E) 2,38
 C) 1,68

12. Dada la siguiente relación, ¿cuántos pueden ser considerados agentes o factores que alteran el equilibrio ecológico?

I. Luz de avisos luminosos
 II. Ruido en las ciudades
 III. Central hidroeléctrica
 IV. La agricultura orgánica
 V. La tala de árboles

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

13. Se disuelven 15 mL de metanol puro (CH_3OH) en cantidad suficiente de otro líquido en el cual es totalmente soluble y se obtienen 50 mL de una solución con una densidad de 0,975 g/mL. Determine la concentración resultante expresada en fracción molar de metanol. Suponga que los volúmenes son totalmente aditivos.

Masa atómicas: C=12, O=16, H=1
 Densidad del metanol: 0,7918 g/mL

A) 0,112 D) 0,168
 B) 0,135 E) 0,234
 C) 0,153

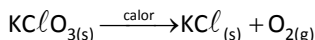
14. Dadas las siguientes proposiciones respecto al ion amonio, NH_4^+ (Números atómicos: H=1, N=7):

I. Presenta 4 enlaces covalentes de igual longitud.
 II. El átomo de nitrógeno soporta un par de electrones no compartidos.
 III. Tiene un enlace polar.

Son correctas:

A) Solo I D) II y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

15. Calcule la masa, en gramos, de cloruro de potasio, KCl , que se obtiene al calentar 490 g de un mineral que contiene 90% en masa de clorato de potasio, KClO_3 , de acuerdo a la siguiente reacción sin balancear:



Considere un rendimiento de la reacción del 100%.

Masas moleculares: $\text{KClO}_3 = 122,5$;
 $\text{KCl} = 74,5$; $\text{O}_{2(g)} = 32$

A) 74,5 D) 268,2
 B) 122,5 E) 278,5
 C) 197,0

16. Se mezclan 40 mL de hidróxido de potasio, $\text{KOH}_{(\text{ac})}$ 0,40 N, con 60 mL de ácido clorhídrico, $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ 0,25 M. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la mezcla resultante:

I. El pH final es 12.
 II. La solución resultante es ácida.
 III. En la solución final,
 $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$

Son correctas:

A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) II y III
 C) Solo III

MATEMÁTICA

17. Sea:

$N = \overline{\dots fedcba}_{(13)}$, si $N = 9^0$, entonces se cumple:

A) $(a + 4b + 7c) + (d + 4e + 7f) + \dots = 9^0$

B) $(a + 4b + 7c) - (d + 4e + 7f) + \dots = 9^0$

C) $(a + 4b - 2c) - (d + 4e + 2f) + \dots = 9^0$

D) $(a - 5b - 2c) - (d - 5e - 2f) + \dots = 9^0$

E) $(a + 3b + 2c) + (d + 3e + 2f) + \dots = 9^0$

18. Sea el número $N = \overline{aa55}$.

Entonces la suma de los dígitos del mayor número N que tiene 20 divisores es:

A) 12 D) 26

B) 18 E) 28

C) 24

19. Se tiene un número, cuadrado perfecto, tal que si le sumamos 387 obtenemos otro número de tres cifras, también cuadrado perfecto. Calcule la suma de las cifras del número original.

A) 13 D) 19

B) 15 E) 21

C) 17

20. Se impone un capital de S/. 12100 nuevos soles, a interés simple capitalizado a tres años de la siguiente forma: 2% los primeros 6 meses, 3% los siguientes 8 meses, 4% los

otros siguientes 6 meses, 5% los siguientes 12 meses, y al 3% los últimos meses. Al final su ganancia fue aproximadamente (en nuevos soles).

A) 1381

D) 1384

B) 1382

E) 1385

C) 1383

21. A una fiesta de graduación asisten cierta cantidad de personas, entre hombres y mujeres. Al cabo de dos horas se retiran 10 mujeres quedando 2 hombres por cada mujer presente. Transcurridas otras dos horas se retiran 50 hombres quedando en ese momento 3 mujeres por cada hombre presente. Calcule el porcentaje de personas que se han retirado.

A) 40%

D) 70%

B) 50%

E) 80%

C) 60%

22. Un cuerpo cae bajo la acción de la gravedad 16.1 m en el primer seg., 48.3 m en el siguiente seg., 80.5 m durante el siguiente seg. y así sucesivamente. ¿Cuánto cae el cuerpo, en m, durante los primeros 10 seg.?

A) 1520

D) 1810

B) 1610

E) 1920

C) 1730

23. Determina el z óptimo del programa lineal:

$$\text{máx}(z) = 3x_1 + 4x_2$$

sujeto a:

$$x_1 + 2x_2 \leq 1000$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 1800$$

$$x_2 \leq 400$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- A) 1800 D) 3600
B) 2200 E) 4200
C) 2400

24. Determine el valor de "a" para que el sistema

$$\begin{cases} x + 3y = 5 \\ ax + 4y = 6 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

tenga solución

- A) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{5}{7}$
B) $\frac{2}{7}$ E) $\frac{6}{7}$
C) $\frac{3}{7}$

25. La raíces del polinomio

$$p(x) = x^5 - x^4 - 8x^3 + 8x^2 + 16x - 16$$

son

- A) 1 simple; 2 de multiplicidad 2 y - 2 de multiplicidad 2.
B) 1 de multiplicidad 2; 2 simple; - 2 multiplicidad 2.
C) 1, 2, - 1, - 2, 0.
D) 1 simple; 2 de multiplicidad 2; - 1 de multiplicidad 2.

- E) $3i, -3i$; 1 simple; 2 de multiplicidad 2.

26. Sean $a, b \in \langle 0, \infty \rangle$ tales que:

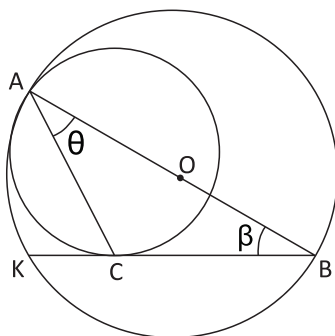
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1,$$

$$\text{y } \frac{1}{\log_a(ab)} + \frac{1}{\log_b(a+b)} = \sqrt{x} - 1$$

Determine el valor de $\frac{x}{2}$.

- A) $\frac{1}{2}$ D) 2
B) 1 E) 4
C) $\sqrt{2}$

27. Las circunferencias de la figura, son tangentes en el punto A. El segmento $\overline{AB}$ es diámetro de la circunferencia de centro O y $\overline{BK}$ es tangente en C a la circunferencia menor. Si el ángulo θ mide 36° , entonces la medida del ángulo β (en grados sexagesimales) es:



- A) 18
B) 22,5
C) 36

- D) 37,5
E) 40

- A) 1
B) 1,5
C) 2

- D) 2,5
E) 3

28. Calcular el radio de una circunferencia que es tangente a una recta dada y pasa por un punto que dista 5 cm de la recta y 8 cm del punto de tangencia.

- A) 6,4
B) 7,4
C) 8,6

- D) 12,4
E) 12,6

29. Desde el punto S exterior al plano del triángulo equilátero ABC, se traza el segmento $\overline{SO}$ perpendicular al plano, donde O es el incentro del triángulo.

Si $\overline{SO} = 2AB$ y M es punto medio de $\overline{SO}$, entonces la medida del diedro M-AB-C es:

- A) $\text{Arctan} \left(\frac{\sqrt{3}}{3} \right)$ D) $\text{Arctan} (2)$

- B) $\text{Arctan} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ E) $\text{Arctan} (2\sqrt{3})$

- C) $\text{Arctan} (\sqrt{3})$

30. Una esfera de radio R se divide en dos semiesferas; en una de ellas se inscribe otra esfera de radio $r = R/2$ y en la otra se inscribe un cono circular recto cuya base está sobre el borde de la semiesfera. Halle la relación entre el volumen del cono y la esfera inscrita.

31. Si el área lateral de un cilindro oblicuo de 2,6 cm de altura es $\frac{52\sqrt{3}}{25} \pi \text{ cm}^2$ y el ángulo que forma la generatriz con la base del cilindro es 60° . Calcule el valor del área, en cm^2 , de la sección recta del cilindro oblicuo.

- A) $\frac{4\pi}{25}$

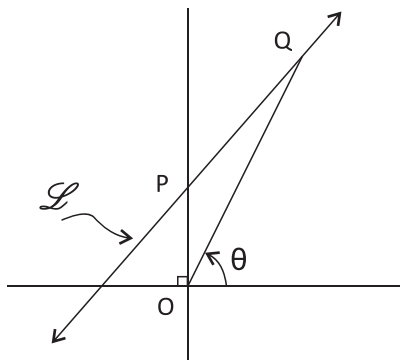
- D) $\frac{11\pi}{25}$

- B) $\frac{6\pi}{25}$

- E) $\frac{17\pi}{25}$

- C) $\frac{9\pi}{25}$

32. Calcule la cotangente del ángulo θ que aparece en la figura, si se sabe que:
 $PQ = \sqrt{65}$ y $\mathcal{L}: 2x - y + 1 = 0$.



A) $\frac{\sqrt{12}}{1+\sqrt{12}}$

D) $\frac{\sqrt{13}}{1+\sqrt{13}}$

B) $\frac{\sqrt{12}}{1+2\sqrt{12}}$

E) $\frac{\sqrt{13}}{1+2\sqrt{13}}$

C) $\frac{\sqrt{13}}{1+\sqrt{12}}$

33. Si x es un ángulo que pertenece al III cuadrante tal que $\tan x = \sqrt{m-2}$. Calcule el $\sin x$.

A) $\frac{-1}{\sqrt{m-1}}$

D) $\frac{-\sqrt{m-1}}{\sqrt{m-2}}$

B) $-\sqrt{m-1}$

E) $\frac{-\sqrt{m-2}}{\sqrt{m-1}}$

C) $\frac{-\sqrt{m-2}}{\sqrt{m-3}}$

34. Dada la ecuación $r^2(25\cos 2\theta - 7) = 288$, determine la ecuación en coordenadas cartesianas.

A) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$

D) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

B) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

E) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$

C) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$

35. Halle la ecuación de la hipérbola de excentricidad $e = 2$, si sus focos coinciden con los focos de la elipse

$$\frac{y^2}{25} + \frac{x^2}{9} = 1.$$

A) $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{12} = 1$

D) $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{12} = 1$

B) $\frac{x^2}{12} - \frac{y^2}{4} = 1$

E) $\frac{y^2}{12} - \frac{x^2}{4} = 1$

C) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$

36. Un atleta corre hacia el este a una velocidad constante de 18 km/h durante 20 minutos y luego hacia el noreste los siguientes 30 minutos. Calcule la distancia aproximada, en km, en la que se encuentra situado respecto al punto de partida.

A) 12,50

D) 13,90

B) 12,80

E) 14,20

C) 13,40

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. Indique que el valor de "x" en:



A) 23

D) 44

B) 25

E) 52

C) 28

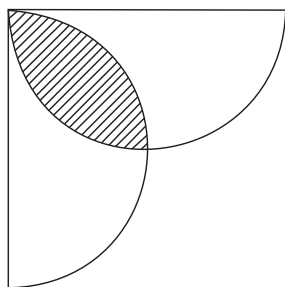
38. Dada la sucesión:

$$\frac{1}{64}, \frac{1}{16}, \frac{1}{4}, \dots, P(4), P(5), \dots, P(10)$$

Hallar la suma de los dígitos del término que ocupa la posición $P(10)$.

- A) 7 D) 19
B) 9 E) 22
C) 13

39. Determine el área sombreada formada por los semicírculos dentro de un cuadrado.



Información brindada

- I. El área del círculo
II. El área del cuadrado

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario usar ambas informaciones.
D) Cada información por separado es suficiente.
E) Las informaciones dadas son insuficientes.

40. Determine la altura y la longitud de la base mayor del trapecio isósceles.

Información brindada.

- I) El trapecio tiene un área de 8 cm^2 y esta formado por 2 triángulos isósceles y un cuadrado.
II) El trapecio está formado por 2 triángulos y un cuadrado. La diagonal del cuadrado es paralelo a uno de los lados del trapecio y mide $2\sqrt{2} \text{ cm}$.

Para resolver el problema.

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
D) Cada información por separado, es suficiente.
E) Las informaciones dadas son insuficientes.

41. La tabla muestra la talla, en centímetros, de los ingresantes a la universidad.

Talla	N° de Ingresantes
[150 – 155)	100
[155 – 160)	200
[160 – 165)	250
[165 – 170)	300
[170 – 175)	100
[175 – 180)	50

Con la información brindada, se puede afirmar:

- I) La talla promedio de los ingresantes es de 160 cm.
- II) El 80% de los ingresantes mide como máximo 169 cm de altura.
- III) El 50% de los ingresantes mide más de 163 cm de altura.

Indique la secuencia correcta, después de comprobar la verdad (V) o falsedad (F) de las proposiciones.

- A) V V V D) F F F
- B) F V V E) F V F
- C) F F V

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

42. Elija la alternativa que se ajusta adecuadamente a la definición presentada.

_____ : Diligencia en procurar el bien ajeno a costa del propio.

- A) Altruismo D) Benevolencia
- B) Cortesía E) Simpatía
- C) Modestia

43. _____ : Signo convencional que se pone en una tienda para denotar lo que se vende

- A) Rótulo D) Título
- B) Muestra E) Ícono
- C) Letrero

ANALOGÍAS

44. Teniendo como referencia la relación del par base, elija la alternativa que mantiene dicha relación análoga.

BULIMIA : ANOREXIA::

- A) bohemia : abstemio
- B) jarana : concordia
- C) blasfemo : repudio
- D) diabetes : obesidad
- E) hambre : apetito

45. MÚSICA : OÍDO

- A) dibujo : línea
- B) boceto : vista
- C) cine : parlante
- D) escultura : forma
- E) danza : pierna

PLAN DE REDACCIÓN

46. Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para que el sentido global del texto sea coherente.

EXHIBICIÓN DE PIEZAS
"MUSEABLES"

- I. La universidad de Yale devolverá a Perú las piezas "museables".
- II. Estas exposiciones, sin embargo, carecerán de los apuntes de Bingham.
- III. Yale, para devolver, deberá terminar con el inventario.

- IV. Con esta exhibición, se celebrará un centenario de su descubrimiento.
V. Las piezas recepcionadas se expondrán en el Museo de la Nación.

- A) I - V - III - IV - II
B) III - I - V - IV - II
C) IV - II - I - III - V
D) III - I - II - IV - V
E) I - III - V - IV - II

CULTURA GENERAL

47. Marque la alternativa que no constituye una de las características de la literatura prehispánica.

- A) Anónima D) Clasista
B) Agrarista E) Individualista
C) Cosmogónica

48. La característica esencial de la poesía de José María Eguren, la cual se resalta en estos versos "*Desde la aurora / dos reyes rojos combaten / con lanza de oro*" es

- A) lo mitológico
B) la métrica
C) la metaforización
D) el cosmopolitismo
E) la sencillez

49. La división social en la colonia se denominó _____, donde se clasificaban a los habitantes españoles e indígenas respectivamente.

- A) clasista D) castas
B) estamental E) repúblicas
C) encomiendas

50. Ordene la secuencia correcta de los cuatro últimos presidentes del Perú.

- I. Valentín Paniagua
II. Alejandro Toledo
III. Alberto Fujimori
IV. Alan García

- A) I - II - III - IV
B) II - III - IV - I
C) III - IV - II - I
D) III - I - II - IV
E) III - II - I - IV

51. La persona que es perfeccionista y, además, es metódica y ordenadamente inflexible corresponde a una personalidad

- A) psicopática
B) paranoica
C) obsesivo - compulsivo
D) esquizoide
E) de ego colosal

2.4 Solución del primer examen parcial CEPRE - UNI 2011-I

FISICA

1. Se pide determinar la dimensión De l, en la expresión dada:

$$h = \frac{1}{2} \frac{l \omega^2}{mg};$$

$$l = 2mgh / \omega^2$$

Planteamos la ecuación dimensional considerando que la dimensión de h es L, la de ω es T^{-1} , la de m es M y la de g es LT^{-2} . De esto obtenemos que la dimensión de l es ML^2 .

RESPUESTA: E

2. Para calcular la longitud del camino recorrido por la partícula podemos calcular el área encerrada por la curva en la gráfica. Procedemos por tramos de la gráfica, que corresponden a los lapsos: de $t = 0$ a $t = 4$; de $t = 4$ a $t = 6$; de $t = 6$ a $t = 8$; de $t = 8$ a $t = 10$.

Sumando los resultados parciales:

$$- \text{ De } t = 0 \text{ a } t = 4:$$

$$5 \times 4 + \frac{1}{2}(10 \times 4) = 40 \text{ m}$$

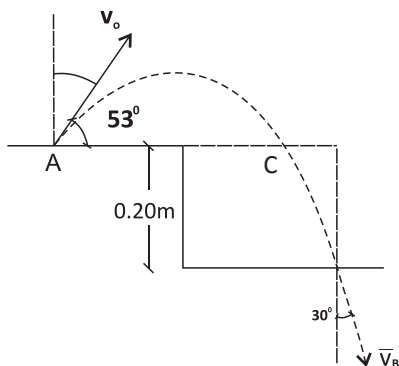
- De $t = 4$ a $t = 6$:
 $15 \times 2 = 30 \text{ m}$
- De $t = 6$ a $t = 8$:
 $(15 \times 2) / 2 = 15 \text{ m}$
- De $t = 8$ a $t = 10$:
 $(15 \times 2) / 2 = 15 \text{ m}$

Resultado total = 100 metros.

RESPUESTA: A

3. Sabemos que en el movimiento parabólico planteado la componente horizontal de la velocidad es constante, mientras que la componente vertical varía por efecto de la gravedad. Sí, de acuerdo con el problema, el proyectil llega al punto B con una velocidad cuya componente vertical es: $-V_B \cos 30^\circ$, y la componente horizontal es $V_B \sin 30^\circ = V_0 \sin 37^\circ$

Adicionalmente tenemos que el proyectil recorre la altura del escalón (0,2 m) con movimiento acelerado por la gravedad ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) y con una velocidad vertical que en C corresponde a $-V_0 \sin 53^\circ$. Con todos estos datos obtenemos que:



$$0,2 = v_{0y}t + \frac{gt^2}{2} \text{ con } v_{0y} = v_0 \sin 53^\circ$$

$$v_0 \cos 37^\circ = v_B \sin 30^\circ$$

Entonces:

$$v_B = v_0 \sin 37^\circ / \sin 30^\circ$$

$$-v_0 \cos 37^\circ - gt$$

$$= -v_0 \cos 37^\circ$$

$$+ v_0 \cos 37^\circ$$

$$= -\sqrt{v_{0y}^2 + 0,4g}$$

$$= -v_B \cos 30^\circ$$

$$(v_0 \cos 37^\circ)^2 + 0,4g$$

$$= v_0^2 \left(\frac{\sin^2 37^\circ}{\sin^2 30^\circ} \right) \cos^2 30^\circ$$

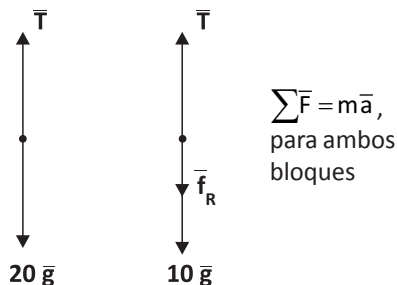
$$v_0^2 (\cos^2 37^\circ - 3 \sin^2 37^\circ) = -0,4g$$

$$v_0^2 \left(\frac{16}{25} - \frac{27}{25} \right) = -0,4g$$

$$v_0 = 2,98 \text{ m/s}$$

RESPUESTA: A

4. Planteamos los diagramas de cuerpo libre de los bloques de 20 y 10 kg.



Aplicamos la segunda Ley de Newton para las sumatorias de fuerzas sobre ambos bloques y observamos que si la cuerda no es extensible los módulos de las aceleraciones de los bloques son iguales:

$$20g - T = 20a_1$$

$$10g + f_R - T = 10a_2 ; \text{ como } a_1 = a_2$$

$$200g - 10T = -200g - 20f_R + 20T$$

$$30T = 400g + 20 \times 38,1$$

$$T = 156,2 ; a = 2 \text{ m/s}^2$$

RESPUESTA: A

5. Si la fuerza de gravedad, que produce la aceleración g , es proporcional a la masa del objeto y del planeta e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia del objeto al centro del planeta, que lo atrae gravitacionalmente, podemos plantear que:

$$g' = g \frac{M_p}{M_T} \times \left(\frac{R_T}{R_p} \right)^2 = \frac{9,81}{2}$$

$$V_f = \frac{9,81}{2} \times \sqrt{\frac{10 \times 4}{9,81}} = 9,90$$

Luego, si el objeto se suelta desde 10 m de altura, en un campo gravitacional de valor constante, su velocidad final calculada será aproximadamente igual a 9,9 m/s.

RESPUESTA: C

$$\Rightarrow h_{\text{máx}} = \frac{U}{mg} = \frac{0,270}{0,120 \times 9,81} = 0,23 \text{ m}$$

Vemos que la proposición (II) es falsa.

(III) Del cálculo anterior vemos que el bloque sube hasta una altura aproximada de 0,23 m.

La proposición (III) es verdadera.

RESPUESTA: E

6. Para determinar la veracidad de las proposiciones necesitamos:

- (I) Calcular la energía potencial elástica del resorte comprimido:

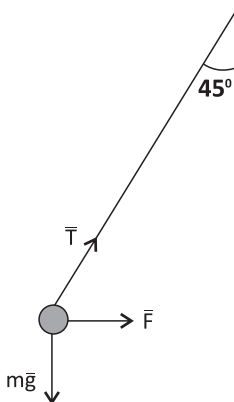
$$U = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} \times 150 \times (0,06)^2 = 0,270 \text{ J}$$

Vemos que la proposición (I) es falsa.

- (II) La máxima altura a la que podrá subir el bloque, considerando que toda la energía potencial del resorte comprimido se transformará en energía potencial gravitatoria del bloque, tomando como referencia el nivel de la superficie plana.

$$U_G = mgh_{\text{máx}} = U$$

7. Desarrollando el diagrama de cuerpo libre de la billa, en un instante cualquiera. Tenemos:



$$\begin{aligned} T \sin 45^\circ &= mg \\ T \cos 45^\circ &= m \frac{v^2}{R} \\ R &= 1 \cos 45^\circ m \\ v &= \sqrt{9,81 \times R} \\ v &= 2,63 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

RESPUESTA: B

8. Sabemos que el trabajo realizado por la fuerza es igual al cambio de energía cinética del bloque, calculemoslo:

$$E_k = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$E_k = \frac{3}{2} \times 25 \text{ J} \approx 37,5 \text{ joules} \quad \text{es la energía inicial}$$

Luego:

$$E_k' = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_k' = 4537,5 \text{ joules} \quad \text{es la energía final}$$

$$E_k' = \frac{1}{2} \times 25 \text{ J} \approx 37,5 \text{ joules} \quad \text{es la energía inicial}$$

$$\Delta E_k = \text{Trabajo realizado}$$

$$\Delta E_k = 4500 \text{ joule}$$

$$\Delta E_k = 4,5 \text{ kJ}$$

RESPUESTA: C

II. QUÍMICA

9. FENÓMENOS O CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Un fenómeno es todo cambio que sufre un cuerpo. Estos pueden ser:

Fenómeno Físico: es el cambio de carácter transitorio en el cual la naturaleza interna de la materia no experimenta modificación. Por ejemplo: el estiramiento de un resorte.

Fenómeno químico: es el que implica siempre la transformación de una o más sustancias en otras diferentes. Por ejemplo: la combustión de un papel.

Analicemos cada etapa del proceso mencionado:

Primero: un hilo de cobre brillante se expone al aire, lo que aparece una capa de alguna sustancia negra. Esto significa la aparición de una nueva sustancia e implica un *fenómeno químico*.

Segundo: el hilo recubierto por la sustancia negra es calentado y se observa la conversión de la sustancia negra en otra roja; es decir, aparece una nueva sustancia, por lo que se trata de un *fenómeno químico*.

Tercero: al someter este hilo recubierto por la sustancia roja a más calor y elevar la temperatura, la sustancia roja se convierte en el cobre metálico original. Hay transformación permanente, por lo que se trata de un *fenómeno químico*.

Los tres procesos son cambios químicos.

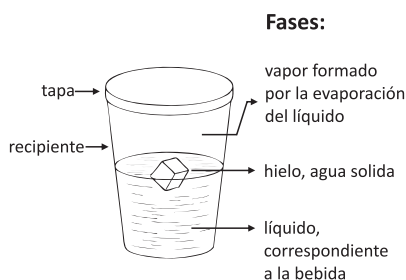
RESPUESTA: E

10. FASES

Una fase es una región homogénea de un sistema, es decir tiene aspec-

to uniforme y las mismas propiedades en todos sus puntos. Una fase está separada de otras por fronteras físicas llamadas interfaces.

En nuestro problema tenemos lo siguiente:



Por lo tanto hay 3 fases.

RESPUESTA: C

11. ESTRUCTURA ATÓMICA

Analizaremos cada caso por separado:

- i) Los *números cuánticos* describen los posibles estados energéticos de un átomo. Los posibles valores de ellos son:

Número cuántico	Valor
n	$1, 2, 3, \dots, \infty$
ℓ	$0, 1, 2, \dots, n$
m_ℓ	$-\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$
m_s	$+1/2, -1/2$

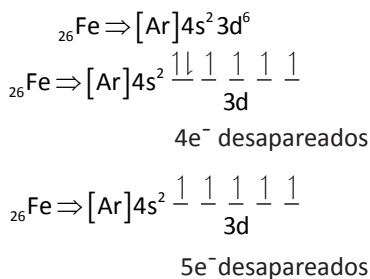
En el caso del Hidrógeno ($Z = 1$), con un solo electrón, y en el estado basal, le corresponderá:

$$n = 1, \ell = 0, m_\ell, m_s = \pm 1/2$$

- ii) El *número de espín* m_s , fue descubierto en el experimento de Stern-Gerlach, quienes lograron separar un haz de átomos neutros en dos grupos haciéndolos pasar a través de un campo magnético no homogéneo. Este fenómeno se debe a la presencia, en el átomo, de un campo magnético propio proveniente del espín electrónico (los electrones se comportan como pequeños imanes). Al dividirse en dos haces se interpretó que hay dos (y solamente dos) valores equivalentes para el campo magnético propio de los electrones (valores del espín electrónico)

- iii) El paramagnetismo de ciertas especies químicas (los cuales son atraídas débilmente por un campo magnético externo) se debe a la presencia de electrones desapareados. Al mayor número de electrones no apareados mayor será su paramagnetismo (mayor será su susceptibilidad magnética).

Para las especies del hierro, $\text{Fe}(Z = 26)$ tenemos:



Por lo que Fe³⁺ presentará mayor susceptibilidad magnética.

De lo expuesto, concluimos que las proposiciones dadas son:

- (I) Verdadera (V)
 (II) Verdadera (V)
 (III) Verdadera (V)

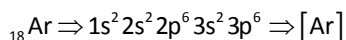
RESPUESTA: A

12. Los electrones (partículas de carga negativa, e⁻) se mueven en la nube electrónica del átomo respetando ciertos principios de la mecánica cuántica, los cuales nos dicen que en el átomo hay niveles y subniveles de energía, los cuales son ocupados por los electrones, respetando el denominado *Principio de Construcción* (AUFBAU): Los niveles y subniveles de energía son ocupados de menor a mayor valor energético.

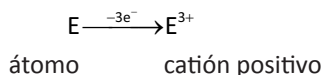
El siguiente diagrama nos ayuda a recordar fácilmente como se realiza la *configuración electrónica*.

NIVELES	SUBNIVELES
	↙
1	s
	↙ ↘
2	s p
	↙ ↘ ↘
3	s p d
	↙ ↘ ↘ ↘
4	s p d f
	↙ ↘ ↘ ↘ ↘
5	s p d f g
	↙ ↘ ↘ ↘ ↘
6	s p d f g h
	↙ ↘ ↘ ↘ ↘ ↘
7	s p d f g h ...
	↙ ↘ ↘ ↘ ↘ ↘ ↘
8	s p d f g ...
⋮	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

Por ejemplo para el argón (z = 18) con 18 electrones, en su estado basal, le correspondería la siguiente configuración:

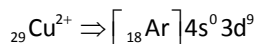
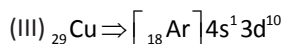
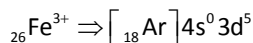
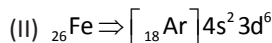
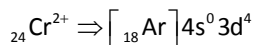
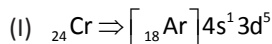


Cuando un átomo pierde electrones se convierte en unión positivo (un *cación*). Por ejemplo:



Los electrones perdidos siempre serán aquellos que corresponden al mayor nivel energético (n).

Ejemplos de configuración electrónica son:



Por lo tanto de las proposiciones dadas, solo (II) es correcta.

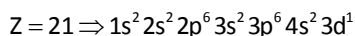
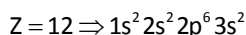
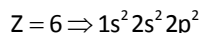
RESPUESTA: A

13. TABLA PERIÓDICA

Ubicar un elemento en la Tabla Periódica es importante ya que nos permitirá predecir sus propiedades y la de sus compuestos.

La ubicación de un elemento en la Tabla Periódica se realiza de acuerdo a su número atómico y su configuración electrónica.

Las configuraciones electrónicas para los elementos mencionados en el problema son:



El *Periodo* corresponde al mayor número cuántico principal utilizado.

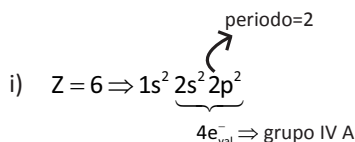
El *Grupo* se determina según los *electrones de valencia* de cada elemento:

- Elementos s y p: $\sum e_s^- + \sum e_p^-$ (elementos representativos)
- Elementos d: $\sum e_s^- + \sum e_d^-$ (elementos de transición)

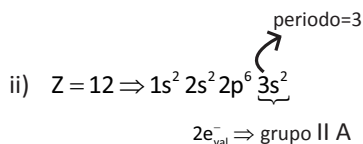
En este último caso:

- Si la suma es 8, 9, 10 $\Rightarrow$ VIII B
- Si la suma es 11 $\Rightarrow$ I B
- Si la suma es 12 $\Rightarrow$ II b

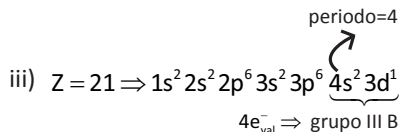
Para nuestro caso:



Este elemento es del periodo 2 y pertenece a la familia del carbono.



Este elemento se ubica en el periodo 3 y es un metal alcalino térreo



Este elemento pertenece al periodo 4 y es un metal de transición.

Por lo tanto, las proposiciones son:

- (I) Verdadero (V)
 (II) Verdadero (V)
 (III) Verdadero (V)

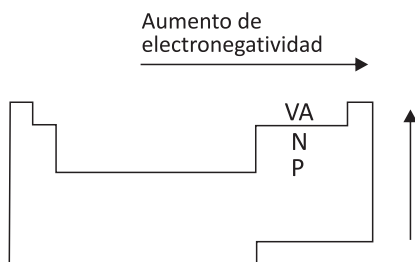
RESPUESTA: E

14. PROPIEDADES PERIÓDICAS

En la tabla periódica pueden analizarse una serie de *propiedades* denominadas *periódicas*, por observarse justamente una gran periodicidad en su valor (sobre todo en los elementos llamados representativos)

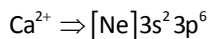
Así, tenemos:

La **electronegatividad**, o tendencia de un átomo a atraer electrones hacia su núcleo cuando forma un enlace químico, aumenta conforme disminuye el número atómico en un grupo, y aumenta conforme aumenta el número atómico en un periodo.



Así, por ejemplo entre el N ($Z = 7$) y P ($Z = 15$), ambos del mismo grupo, el Nitrógeno tiene mayor electronegatividad (menor Z).

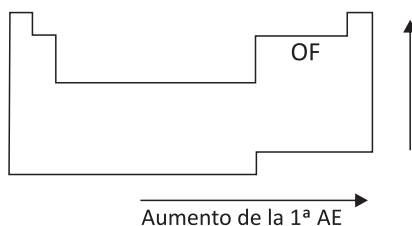
Respecto a los **radios iónicos**, relacionado al volumen de los iones, se pueden hacer comparaciones respecto a especies isoelectrónicas como Ca^{2+} y S^{2-} .



Cuando la especie gana e^- (caso del S^{2-}) aumenta la repulsión entre los electrones y el radio aumentará:

$$\therefore r_{\text{S}^{2-}} > r_{\text{Ca}^{2+}}$$

La **afinidad electrónica** se define como la energía involucrada cuando un átomo en estado gaseoso gana un electrón y se convierte en el correspondiente anión mononegativo gaseoso. Su variación en la Tabla Periódica es la siguiente:



Así, el Flúor (F) al tener mayor Z , presenta una mayor afinidad electrónica que el oxígeno (O) con Z menor.

De lo expuesto, deducimos:

- (I) Falso (F)
 (II) Verdadero (V)
 (III) Verdadero (V)

RESPUESTA: D

15. GEOMETRÍA MOLECULAR

La geometría molecular deriva del tipo de hibridación como corresponde a los átomos formándose del esqueleto molecular.

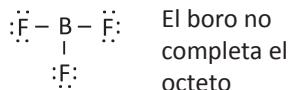
El siguiente cuadro relaciona número de enlaces sigma (σ) formados por el átomo central, los pares electrónicos no compartidos (n) que éste soporte, así como la hibridación requerida y la geometría molecular resultante.

# enlaces que forma el átomo central	# pares solitarios (n) que soporta el átomo central	Total de orbitales atómicos (OA) necesarios	Hibridación requerida en el átomo central	Geometría molecular
4	0	4	 sp^3	 Tetraédrica
3	1	4		 Piramidal trigonal
2	2	4		 Angular
3	0	3	 sp^2	 Plana trigonal
2	1	3		 Angular
2	0	2	 sp	 Lineal

Dados los elementos: B(Z = 5) y F(Z = 9)



Y siendo ambos no metales, el compuesto formado será del tipo covalente:



El átomo central siempre es el menos electronegativo y en este caso forma solo 3 enlaces sigma (σ) por lo que la hibridación es sp^2 y la geometría molecular es plana trigonal.

RESPUESTA: C

16. HIBRIDACION

La hibridación se refiere a la mezcla de orbitales atómicos puros para formar un número igual de nuevos orbitales atómicos, denominados híbridos, iguales en forma y de energía intermedia.

Para predecir la hibridación necesaria en un átomo podemos recurrir, en forma práctica, al cuadro del problema anterior.

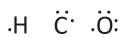
Pero antes de aplicar el cuadro es necesario trazar la *estructura de Lewis* para las sustancias propuestas, respetando para ello, las siguientes reglas:

- El átomo central, generalmente, es el menos electronegativo.

- Los elementos C, N, O, F deben cumplir siempre el octeto.
- Debemos usar todos y no más de los electrones de valencia.
- Enlazar el átomo central a los otros mediante enlaces simples, dobles y triples y los demás electrones quedan como no compartidos.

Para nuestro caso:

i) HCHO



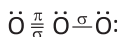
Total de $12e^-_{\text{val}}$, C es el central



ii) O₃



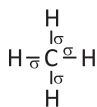
Total de $3(6) = 18e^-_{\text{val}}$



iii) CH₄



Total de $4 + 4(1) = 8e^-_{\text{val}}$



Luego, tenemos lo siguiente:

Compuesto	El átomo central forma	Hibridación
HCHO	3 enlaces σ	sp^2
O ₃	2 enlaces σ 1 par e^- n	sp^2
CH ₄	4 enlaces σ	sp^3

Solo CH₄ presenta hibridación sp^3 en el átomo central.

RESPUESTA: A

MATEMÁTICA

$$17. 70 \text{ alumnos} = H + M \quad (1)$$

Donde:

H = hombre

M = mujer

Según los datos se tiene

$$\frac{3}{4} = \frac{M}{4} \Rightarrow M = \frac{3}{4}H \quad (2)$$

reemplazando (2) en (1) tenemos:

$$H + \frac{3}{4}H = 70$$

de donde $H = 40$ y $M = 30$

Desaprobaron al finalizar el año

$$D_H = \frac{1}{4}H = 10 = D_M$$

luego los que aprobaron el año está dado por:

$$A_H = H - D_H = 40 - 10 = 30$$

$$A_M = M - D_M = 30 - 10 = 20$$

$$\text{por tanto } \frac{A_M}{A_H} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

RESPUESTA: A

21. Según los datos tenemos:

$$M_p = \frac{2 + 4 + \dots + 250}{125} = \frac{2(1 + 2 + \dots + 125)}{125}$$

$$= \frac{125 \times 126}{125} = 126$$

$$M_i = \frac{181 + 183 + \dots + 249}{35} = \frac{35 \times 215}{35} = 215$$

$$(I) \frac{(2 + 4 + \dots + 250) + (181 + 183 + \dots + 249)}{125 \times 35}$$

$$= \frac{125 \times 126 + 35 \times 215}{160}$$

$$= 145,46875 \neq \frac{M_p + M_i}{2} = \frac{126 + 215}{2} = 170,5$$

$$(II) M_i = \frac{1 + 3 + \dots + 249}{125}$$

$$= \frac{125 \times 125}{125} = 125$$

$$(III) p = \frac{1 + 2 + \dots + 250}{250}$$

$$= \frac{250 \times 251}{2 \times 250} = 125,5$$

Luego:

$$M_i = 125 < p = 125,5 < M_p = 125,5$$

Entonces se tiene (I) (II) (III)

F V V

RESPUESTA: D

22. De:

$$\frac{x-9}{x-6} = \frac{x-6-3}{x-6} = 1 - \frac{3}{x-6}$$

Como $x \in [-1, 5]$ entonces

$$-1 \leq x \leq 5$$

entonces $-7 \leq x-6 \leq -1 < 0$

$$\text{entonces } -1 \leq \frac{1}{x-6} \leq -\frac{1}{7}$$

$$\text{entonces } \frac{3}{7} \leq -\frac{3}{x-6} \leq 3$$

$$\text{entonces } \frac{10}{7} \leq 1 - \frac{3}{x-6} = \frac{x-9}{x-6} \leq 4$$

$$\text{entonces } \frac{10}{7} \leq \left| \frac{x-9}{x-6} \right| \leq 4$$

$$\text{Entonces } M = \frac{10}{7}, K = 4$$

$$\text{Luego } 7M - 2K = 7\left(\frac{10}{7}\right) - 2(4) = 2$$

RESPUESTA: D

23. $A = \{a, b, \{c, d\}\}$, luego su conjunto potencia está dado por:

$$P(A) = \left\{ \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c, d\}, \{a, b\}, \{a, \{c, d\}\}, \{b, \{c, d\}\}, \{a, b, \{c, d\}\} \right\}$$

$$(I) \exists X \in P(A) / a \in X,$$

basta escoger $X = \{a\}$

$$(II) \exists X \in P(A) / \{b\} \subset X$$

basta escoger $X = \{b\}$

$$(III) \exists X \in P(A) / \{c, d\} \subset X$$

Notar que $\{c, d\} \in A$, por tanto $\{\{c, d\}\} \in P(A)$

Luego en este caso esta proposición es falsa.

Finalmente tenemos $V \vee F$

RESPUESTA: B

24. Como $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ es una ecuación recíproca,

entonces:

$$a + b x + c x^2 + d x^3 + e x^4 = 0$$

Luego por igualdad tenemos que

$$a = e, \quad b = d$$

De aquí se tiene:

$$\frac{ac + bd - ec}{d^2} = \frac{ac + d^2 - ac}{d^2} = \frac{d^2}{d^2} = 1$$

dado que $b \neq 0, \quad d \neq 0$

RESPUESTA: E

25. Dado que $g(x) = 2 - x$,

$$f(g(x)) = x^2 - 4x + 3$$

Luego:

$$f(2 - x) = x^2 - 4x + 3$$

haciendo cambio variable $y = 2 - x$,

entonces $x = 2 - y$

por tanto:

$$\begin{aligned} f(y) &= (2 - y)^2 - 4(2 - y) + 3 \\ &= y^2 - 1 \end{aligned}$$

RESPUESTA: E

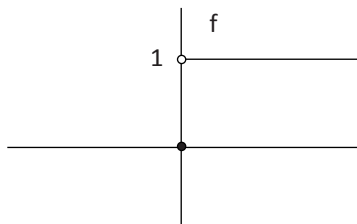
26. Sabemos que:

$$\text{Sgn}(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$$

es una función sobreyectiva, que no es inyectiva y por tanto no es biyectiva

Luego:

$$f(x) = \text{sgn}(\sqrt{x}) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

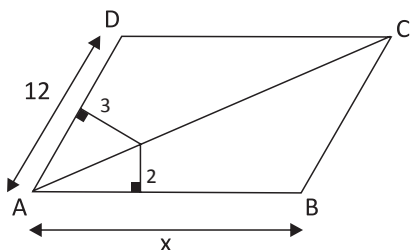


- (I) f no es inyectiva
 (II) f es sobreyectiva, es decir, para $y=1$, existen $x > 0$ tal que $1 = f(x)$, para $y=0$ existe $x=0$ tal que $0 = f(0)$
 (III) Dado que f no es inyectiva, por tanto f no es biyectiva

Luego tenemos: F V F

RESPUESTA: D

27.



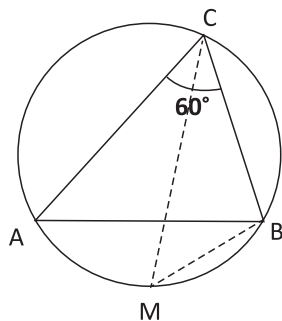
Sea O el punto mencionado en la diagonal mayor, y $x=AB$ el lado mayor. Al ser ABCD un paralelogramo, las áreas de $\triangle AOD$ (de altura 3) y $\triangle AOB$ (de altura 2) son iguales. El área del

primer triángulo es $\frac{1}{2} \cdot AD \cdot 3 = 18$,

la del segundo $\frac{1}{2} \cdot AB \cdot 2 = AB$, de donde $AB=18$.

RESPUESTA: D

28.



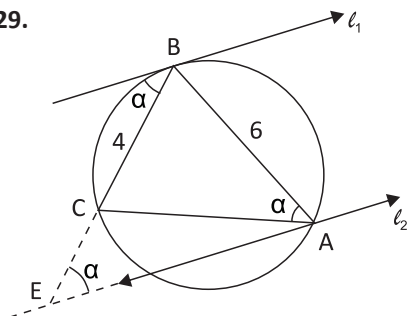
Trazamos $\overline{CM}$. Como M es punto medio del arco $\widehat{AB}$, $\overline{CM}$ es bisectriz del ángulo $\angle ACB$, entonces $m\angle ACM = 30^\circ = \frac{1}{2}m\angle ACB$.

Luego $\widehat{AM} = 60^\circ$

y $m\angle MBA = \frac{1}{2}\widehat{AM} = 30^\circ$.

RESPUESTA: C

29.



Sea α el ángulo agudo que forman $\overline{BC}$ y ℓ_1 . Entonces $\widehat{BC} = 2\alpha$

al ser B punto de tangencia, y
 $m\angle BAC = \frac{1}{2}\widehat{BC} = \alpha$.

Prolongamos $\overline{BC}$ hasta que interseca ℓ_2 en el punto E. siendo $\ell_2 \parallel \ell_1$,
 $m\angle BEA = \alpha$.

Luego $\triangle EBA \approx \triangle ABC$, de donde:

$$\frac{AB}{BE} = \frac{BC}{AB}.$$

Si $x = CE$, lo anterior se escribe como

$$\frac{6}{4+x} = \frac{4}{6},$$

de donde $x = 5$.

RESPUESTA: C

Sea N el punto medio de $\overline{CD}$; trazamos la perpendicular desde N a $\overline{BA}$, que la corta en el punto E.

Como $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, entonces

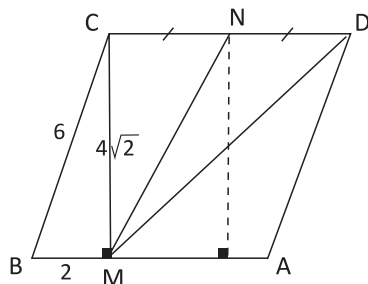
$$EM = CN = \frac{1}{2}CD = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3.$$

Del mismo modo $EN = CM$. Nuevamente el teorema de Pitágoras en $\triangle MEN$, recto en E nos da

$$\begin{aligned} MN &= \sqrt{ME^2 + EN^2} \\ &= \sqrt{3^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{41}. \end{aligned}$$

RESPUESTA: E

30.

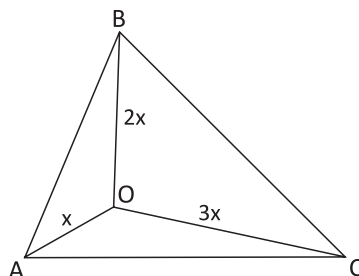


Como $BM + AM = 6$ y $AM = 2BM$, entonces $BM = 2$.

Por el teorema de Pitágoras en $\triangle BMC$, recto en M,

$$CM = \sqrt{BC^2 - BM^2} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}.$$

31.



En la gráfica, $AB + BC + AC = 36$.

Luego,

en $\triangle AOB$, $AB < AO + BO = x + 2x = 3x$;

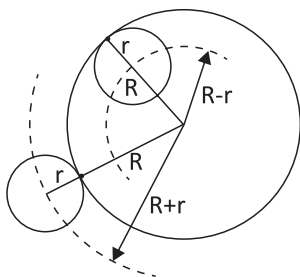
en $\triangle AOC$, $AC < AO + CO = x + 3x = 4x$;

en $\triangle BOC$, $BC < BO + CO = 2x + 3x = 5x$.

Sumando las desigualdades, obtenemos $36 < 3x + 4x + 5x = 12x$, de donde $x > 3$. Luego, el menor valor entero que puede tomar x es $x = 4$.

RESPUESTA: B

32.



El número de vueltas que da la rueda (en ambos casos) resulta el cociente del recorrido realizado por su centro entre el perímetro de la rueda.

El número de vueltas en el recorrido exterior es

$$n_e = \frac{2\pi(R+r)}{2\pi r} = \frac{R+r}{r},$$

mientras que el número de vueltas en el recorrido interior es

$$n_i = \frac{2\pi(R+r)}{2\pi r} = \frac{R-r}{r}.$$

Por enunciado del problema

$$5 = \frac{n_e}{n_i} = \frac{R+r}{R-r},$$

$$\text{de donde } \frac{R}{r} = \frac{3}{2}.$$

RESPUESTA: C

33. Convirtiendo:

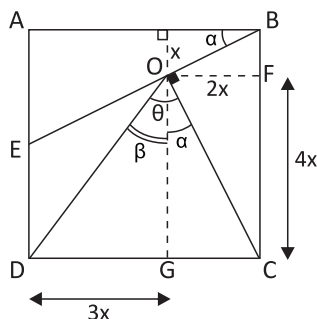
$$40^\circ = 40 \cdot \frac{\pi}{200} \text{ rad} = \frac{\pi}{5} \text{ rad},$$

de donde el complemento de α es

$$\frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{5} + \frac{\pi}{5} + \frac{\pi}{180} \right) = \frac{19}{180} \pi (\text{rad}).$$

RESPUESTA: B

34.



Al ser E punto medio de $\overline{AD}$, si

$$\alpha = m\angle ABE, \alpha = \arctan\left(\frac{1}{2}\right).$$

Siendo O el punto indicado en la figura, si x es la medida de la distancia O al segmento $\overline{AB}$, y F el punto de intersección de la perpendicular trazada de O a $\overline{BC}$, $m\angle BOF = m\angle EBA = \alpha$

y $OF = \frac{BF}{\tan \alpha} = 2x$. Sea G el punto de intersección de la perpendicular trazada de O a $\overline{CD}$, entonces $CG = OF = 2x$. Ahora $m\angle COG = m\angle OBA = \alpha$, de donde $OG = \frac{CG}{\tan \alpha} = 4x$, $CF = OG = 4x$.

Al ser cuadrado:

$$\begin{aligned} DG + 2x &= DG + GC = CD = BC \\ &= BF + CF = 5x, \end{aligned}$$

de donde $DG = 3x$. Denotando $\beta = m\angle GOD$,

$$\tan \theta = \tan(\alpha + \theta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}} = 2. \end{aligned}$$

Por lo tanto $\cot \theta = \frac{1}{2}$.

RESPUESTA: C

35. La recta de ecuación $y = \frac{x}{4} - 1$ hace un ángulo $\theta = \arctan\left(\frac{1}{4}\right)$ con el eje x. Una recta que hace un ángulo de $\theta + \frac{\pi}{4}$ con el eje, tiene pendiente

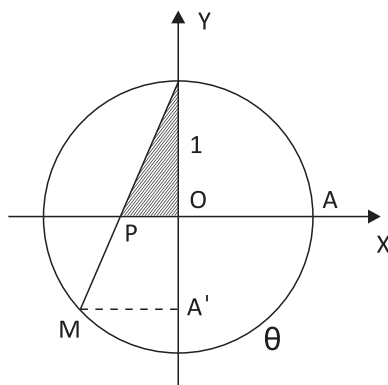
$$\begin{aligned} \tan\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) &= \frac{\tan \theta + \tan \frac{\pi}{4}}{1 - \tan \theta \cdot \tan \frac{\pi}{4}} \\ &= \frac{\tan \theta + 1}{1 - \tan \theta} = \frac{\frac{1}{2} + 1}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{5}{3}. \end{aligned}$$

Como además la recta pasa por $(-1, 2)$, su ecuación es

$$y - 2 = \frac{5}{3}(x + 1).$$

RESPUESTA: B

36.



Escribimos $M = (\cos \theta, \sin \theta)$; siendo $A' = (0, \sin \theta)$, los triángulos $\triangle MBA$ y $\triangle PBO$ son semejantes, de donde

$$PO = \frac{PO}{OB} = \frac{MA}{AB} = \frac{|\cos\theta|}{1+|\sin\theta|}$$

$$= -\frac{\cos\theta}{1-\sin\theta}$$

Luego, el área buscada es

$$\frac{1}{2}PO \cdot OB = -\frac{\cos\theta}{2(1-\sin\theta)}$$

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. El año bisiesto tiene 366 días:
Repartiendo los 366 días en semanas se tiene:

$$\frac{366}{7} = 52$$

Y sobran 2 días.

Si los 2 días sobrantes son sábado y domingo, aumentaría en una unidad el número de sábados y domingos.

∴ Si el año empieza un día sábado se tendría 53 sábados y 53 domingos.

RESPUESTA: D

38. Considerar las siguientes proposiciones:
p : "ingresas a la UNI"

q : "eres ingeniero"

r : "eres gerente"

De las proposiciones que siguen:

$p \rightarrow q$: "Si ingresas a la UNI serás ingeniero"

$\sim r \rightarrow \sim q$: "Si no eres gerente entonces no eres un ingeniero" que es equivalente a: $q \rightarrow r$

Se deduce que:

Si $p \rightarrow q$ y $q \rightarrow r$ entonces $p \rightarrow r$

Lo que significa:

$p \rightarrow r$: "Si ingresas a la UNI serás gerente"

RESPUESTA: B

39. Analizando la sucesión en la que se ha omitido un elemento y otro se ha escrito incorrectamente, se observa:

$$\begin{array}{ccccccc} 11 & & 25 & & 32 & & 37 & & 46 \\ & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & \\ & +14 & & +7 & & +5 & & +9 & \end{array}$$

Como los números están en progresión aritmética, se deduce que la razón es 7 porque $14 = 2 \times 7$ y $5 + 9 = 14$

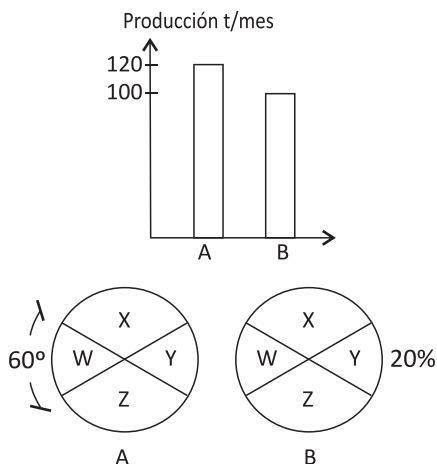
Entre 11 y 25 falta un elemento:

$$\begin{array}{ccc} 11 & & 18 & & 25 \\ & \curvearrowright & & \curvearrowright & \\ & +7 & & +7 & \end{array}$$

∴ La suma de las cifras del número omitido es: $1 + 8 = 9$

RESPUESTA: D

40. De la información dada en los gráficos:



Se deduce que:
El producto A contiene:

$$1/6 \text{ del componente Y; } \frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{6}$$

$$1/3 \text{ del componente X; } \frac{120^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{3}$$

El producto B contiene:
20% del componente Y
30% del componente X

Las afirmaciones:

(I) En el producto "A" se consume 20t al mes del componente "Y".

$$\frac{1}{6}(120t) = 20t$$

Proposición verdadera.

(II) En el producto "A" se consume 10t/mes del componente "X" más que en el producto "B".

"A" consume al mes

$$\frac{1}{3}(120t) = 40t \text{ del componente "X"}$$

"B" consume al mes

$$0,3(100t) = 30t \text{ del componente "X".}$$

Proposición verdadera.

(III) El consumo mensual en toneladas de los componentes X + Y es el mismo para los productos A y B.

Como:

En "A" el consumo $X + Y = 60t$

En "B" el consumo $X + Y = 50t$

Proposición falsa

RESPUESTA: C

41. Si $(p^M) = M^{p^{M-1}}$

Entonces:

$$(343) = (7^3) \quad 3 \times 7^2 = 147$$

$$(7) = (7^1) = 1 \times 7^0 = 1$$

$$\therefore Q = \frac{(343)}{(7)} = 147$$

RESPUESTA: D

42. Si $\boxed{a} \boxed{b+3} = a+b$; $\forall a, b \in \mathbb{R}$
y x^{-1} es el inverso de $x \in \mathbb{R}$ según el
operador dado, entonces:

$$\boxed{x^{-1}} \boxed{x} = x^{-1} + x - 3$$

Donde $(x^{-1} + x - 3)$ es el elemento
neutro.

Es decir:

$$\boxed{x} \boxed{x^{-1} + x - 3} = x$$

Por definición:

$$\begin{aligned} x + (x^{-1} + x - 3 - 3) &= x \\ 2x + x^{-1} - 6 &= x \\ x^{-1} &= 6 - x \end{aligned}$$

Luego:

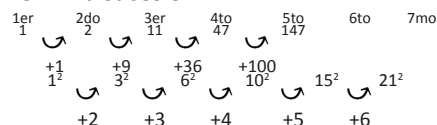
$$2^{-1} = 6 - 2 = 4$$

$$4^{-1} = 6 - 4 = 2$$

$$\therefore E = \boxed{2^{-1}} \boxed{4^{-1}} = \boxed{4} \boxed{2} = 3$$

RESPUESTA: D

43. En la sucesión:



Luego:

$$6to. = 147 + 15^2 = 372$$

$$7mo. = 372 + 21^2 = 813$$

$\therefore$ La suma de 6to y 7mo. Términos
de la sucesión es: $372 + 813 = 1185$

RESPUESTA: D

44. Si Antonio y Armando caminaban
con diferente rapidez y además se
sabe que:

- Antonio caminaba delante de Armando, y
- Antonio caminaba 200m en un minuto.

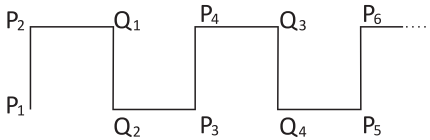
Podría ser que Armando camine con
menor rapidez que Antonio y siem-
pre esté detrás de él, lo que implica-
ría que ambos iniciaron la caminata
al mismo tiempo y partieron del
mismo lugar.

Pero podría darse otras condiciones
del momento y lugar de la partida.

$\therefore$ Las informaciones dadas son in-
suficientes para determinar quién
caminaba más rápidamente.

RESPUESTA: E

45. Analizando la información dada y la distribución de puntos en la figura:



En (I). $Q_{3,1}$; $Q_{3,2}$, los puntos Q_1 y Q_2 son extremos de un segmento.

En (II). $P_{4,1}$; $P_{4,2}$, los puntos P_1 y P_2 son extremos de un segmento.

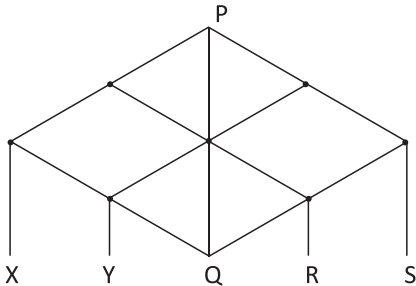
En (III). $P_{5,2}$; $Q_{5,1}$, los puntos P_2 y Q_1 son extremos de un segmento.

En (IV). $Q_{7,4}$; $P_{7,3}$, los puntos no son extremos de un segmento.

∴ En 3 de las alternativas mostradas hay 2 puntos que son extremos de un segmento.

RESPUESTA: D

46. En la figura



observamos 7 intersecciones sin contar P y Q. De P hay 3 salidas y desde cada una de ellas hay 7 formas para llegar a Q, con movimientos decentes y ascendentes.

Luego, el número total de casos posibles para llegar a Q desde P es: $3 \times 7 = 21$.

Pero, si solo se realizan movimientos descendentes, partiendo de P, hay:

4 casos posibles por el lado izquierdo.

4 casos posibles por el lado derecho, y

3 casos posibles por el centro.

∴ La probabilidad de que a partir de P se llegue a Q con movimientos descendentes es igual a $\frac{11}{21}$.

RESPUESTA: E

CULTURA GENERAL

47. En la alternativa A, el cargo de presidente, que normalmente se escribe con minúscula, puede aparecer en determinados casos escrito con mayúscula. Así, es frecuente, aunque no obligatorio, que estas palabras se escriban con mayúscula cuando se emplean referidas a una persona concreta, sin mención expresa

de su nombre propio. La alternativa B presenta error en Ejército, debe ir con minúscula. En C, la palabra "Iglesia" debe ir en mayúscula cuando se trata de una congregación. En D, la palabra Capricornio debe ir en mayúscula. La oración correcta está en E.

RESPUESTA: E

48. La égloga es un subgénero de la poesía lírica que se dialoga a veces como una pequeña pieza teatral en un acto. Desarrolla contándolo un tema amoroso, uno o varios pastores en un ambiente campesino donde la naturaleza es paradisíaca y tiene un gran protagonismo la música.

RESPUESTA: C

49. Al proceso de formación y desarrollo de los suelos se le denomina edafogénesis. Los factores que intervienen en este proceso son el clima, el relieve, la actividad biológica, la

composición litológica y el tiempo de actuación de todos ellos.

RESPUESTA: E

50. En el Paleolítico Inferior vivieron los últimos Australopithecus, Pithecanthropus y primeros Neandertales. A diferencia de los miembros de las hordas de Australopithecus que se limitaban a manipular objetos como piedras, huesos y palos, los Pithecanthropus y Neandertales ya elaboraban útiles rudimentarios. El Paleolítico Inferior se inició hace aproximadamente un millón de años hasta unos 100.000 años.

RESPUESTA: E

51. **Asiria**, antiguo país de Asia, que se extendía hacia el sur desde aproximadamente la frontera norte del actual Irak y abarcaba el valle del río Tigris y uno de sus afluentes más importantes, el Zab, formando una zona similar a un triángulo invertido.

RESPUESTA: E

2.5 Solución del segundo examen parcial CEPRE - UNI 2011-I

FISICA

1. Aplicamos los principios de conservación de energía y momento, ya que el choque es elástico.

Entonces:

Antes de chocar la energía total es:

$$E_k = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1,5}{2} \times (5)^2$$

Y el momento lineal es:

$$\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 = 1,5 \times 5 \hat{i}$$

Después del choque la energía cinética total es:

$$E'_k = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$$

Y el momento lineal es:

$$\vec{p}'_1 + \vec{p}'_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

Aplicando los principios de conservación del momento lineal:

$$1,5 \times 5 \hat{i} = 1,5 v_1' \hat{i} + 6 v_2' \hat{i}$$

Multiplicando por $\hat{i}$

$$\Rightarrow |\vec{v}_2| = \frac{7,5 + 1,5 v_1'}{6}$$

Y por conservación de energía:

$$\frac{1}{2} \times 1,5 \times 25 = \frac{1}{2} \times 1,5 \times v_1'^2 + \frac{1}{2} \times 6 \times v_2'^2$$

Obtenemos que: $\vec{v}'_1 = -3 \hat{i}$ $\vec{v}'_2 = 2 \hat{i}$

RESPUESTA: B

2. Si $T = 0,5s$ y su aceleración máxima es 64 m/s^2 , consideramos que si:

$$x_{(t)} = A_0 \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \phi\right)$$

La velocidad es:

$$v_{(t)} = \frac{2\pi A_0}{T} \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \phi\right)$$

Y la aceleración en función del tiempo es:

$$a(t) = -\left(\frac{4\pi^2 A_0}{T^2}\right) \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \phi\right)$$

que toma su máximo valor cuando:

$$A_0 = \frac{a_{\text{máx}} T^2}{4\pi^2} \Rightarrow 6,4 = \frac{4\pi^2 A_0}{(0,5)^2}$$

$$\Rightarrow A_0 = \frac{6,4 \times (0,5)^2}{4\pi^2}$$

Entonces la rapidez máxima será:

$$\frac{2\pi A_0}{T} = \frac{2\pi}{T} \times \frac{6,4 \times T^2}{4\pi^2} = 0,51$$

RESPUESTA: D

3. Veamos en el gráfico y también del enunciado:

(I) Si la frecuencia es 2 Hz, el periodo es $\frac{1}{2}$ segundo o 0,5 s. La proposición es verdadera.

(II) De acuerdo con el gráfico el máximo desplazamiento que sufren los puntos de la cuerda es 5 cm respecto de su posición de equilibrio. Luego, la proposición es verdadera.

(III) La longitud de la onda es 60 cm, la proposición es falsa.

RESPUESTA: D

4. Si aplicamos el Principio de Pascal, con los pistones mostrados:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}; F_1 = 490,5 \text{ N}$$

Y para que la carga se eleve 5 cm se realiza un trabajo igual a:
 $0,005 \times 400 \times 9,81 = X \times 490,5 \text{ N.m}$

$$X = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

RESPUESTA: D

5. Si cada tramo del riel se expande:

$$45 \times 1,2 \times 10^{-5} \times 20 = 0,0108 \text{ m}$$

Y considerando que los dos rieles se expanden la mitad de este valor, uno de ellos hacia la derecha de su propio centro y el otro hacia la izquierda de su respectivo centro, entonces el espacio que hay que dejar entre los rieles es igual a:

$$2 \times \frac{0,0108}{2} \text{ m} = 1,08 \text{ cm}$$

RESPUESTA: B

6. Para calcular el trabajo basta calcular el área debajo de la curva en el gráfico PV:

$$W = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) (3V - V)$$

Necesitamos conocer P_1 ; P_2 y V .

Entonces aplicando la ley de los Gases Ideales y como:

$$T_A = 293 \text{ K}; T_C = 2T_B$$

Tenemos:

$$\text{En A: } P_1 V = RT_A = 2434,83 \text{ J}$$

$$\text{En B: } 3P_1 V = RT_B \Rightarrow T_B = 3P_1 V / R = 3T_A$$

En C:

$$T_C = 2T_B = 6T_A \text{ y } 3P_2 V = RT_C = 6RT_A$$

$$\Rightarrow 3P_2 V = 6P_1 V$$

Luego:

$$P_2 V - P_1 V = 2P_1 V - P_1 V \\ = P_1 V = 2434,83 \text{ J}$$

RESPUESTA: B

7. Si el movimiento es armónico:

$$x_{(t)} = A_0 \sin(\omega t + \phi) \quad \text{y} \quad A_0 = 4 \text{ cm}$$

$$\text{Luego: } V_{\text{máx}}^2 = 400$$

$$\text{Entonces: } V_{\text{máx}} = 20 \text{ cm s}^{-1}$$

$$(I) \text{ Si } V_{\text{máx}} = \omega A_0$$

$$\text{entonces } \omega = 20 / 4 \text{ s}^{-1}$$

$$\text{y } T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4\pi \text{ s}$$

y la proposición es verdadera

$$(II) \text{ Si } V_{\text{máx}} = 20; E_k = 0,032 \text{ J}$$

y la proposición es falsa

$$(III) \text{ Si } A_{\text{máx}} = A_0 \times 4\pi^2 / T^2$$

$$A_{\text{máx}} = 100 \text{ cm} / \text{s}^2 = 1 \text{ m} / \text{s}^2$$

y la proposición es verdadera

Las proposiciones (I) y (III) son verdaderas:

RESPUESTA: C

8. Si el cubo tiene 3 m de arista y su cara inferior está a 2 m por debajo del nivel del agua, entonces el volumen sumergido es: $3 \times 3 \times 2 = 18 \text{ m}^3$

Y el empuje sobre el cubo será igual al peso del volumen de líquido desplazado:

$$E = 18 \times 1000 \times 9,81 \text{ N} = 176,58 \text{ kN}$$

RESPUESTA: D

QUÍMICA

9. NÚMERO DE MOLES

Un mol es la cantidad de sustancia que contiene tantas especies químicas como átomos de carbono están presentes en 12,000 g del isótopo de carbono-12.

Para determinar esta cantidad, se calcula la *masa molar* de la sustancia haciendo uso de las masas atómicas conocidas. Así, para el $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2$, un mol de esta sustancia corresponderá a 266 g.

También podemos afirmar que *en un mol* de esta sustancia habrán (moles de átomos de cada elemento):

$$n_{\text{Fe}} = 1 \text{ mol de átomos Fe}$$

$$n_{\text{N}} = 1 \text{ mol de átomos N}$$

$$n_{\text{H}} = 4 \text{ mol de átomos H}$$

$$n_{\text{S}} = 2(1) = 2 \text{ mol de átomos S}$$

$$n_{\text{O}} = 2(4) = 8 \text{ mol de átomos O}$$

En la masa de sustancia mencionada en el problema tendremos:

Si 266 g sal $\rightarrow$ 1 mol sal

$\Rightarrow$ 665 g sal $\rightarrow n_{\text{sal}}$

$$n_{\text{sal}} = \frac{1 \times 665}{266} = 2,5 \text{ mol}$$

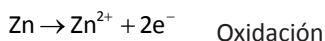
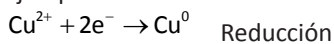
Si en un mol de sal hay 4 mol de átomos de H, entonces en 2,5 mol de sal habrán $4(2,5)=10,0$ mol de átomos de H.

RESPUESTA: D

10. PROCESOS REDOX

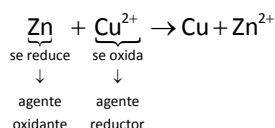
Las reacciones de oxido-reducción (redox) son aquellas en las cuales los elementos sufren cambios en los estados de oxidación gracias a que las especies químicas ganan o pierden electrones.

Ejemplo:

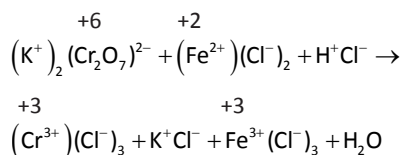


Estos procesos de oxidación y reducción, son procesos que necesariamente ocurren en simultáneo ya que en el medio de reacción no pueden quedar electrones libres.

Así, si una especie se oxida es porque otra se reduce y viceversa.



En nuestro problema hay que identificar claramente que especies son las que realmente participan del proceso redox. Reescribimos la reacción del siguiente modo:

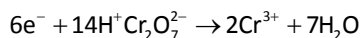


Es claro que el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ es la especie que sufre la reducción y es el agente oxidante, mientras que el Fe^{2+} sufre la oxidación y el agente reductor.

Podemos balancear los procesos haciendo uso del método del ión-electrón:

- Establecer las remireacciones.
- Balancear átomos diferentes a H y O.
- Balancear los O con H_2O .
- Balancear los H con H^+ .
- Balancear cargas con e^- .
- Suman las remireacciones, eliminando e^- .

En el caso del $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$:



Vemos que cada mol del agente oxidante consume 6 mol de electrones en su proceso de reducción.

De lo expuesto, las proposiciones dadas son:

- a) Correcta
- b) Incorrecta
- c) Correcta

RESPUESTA: E

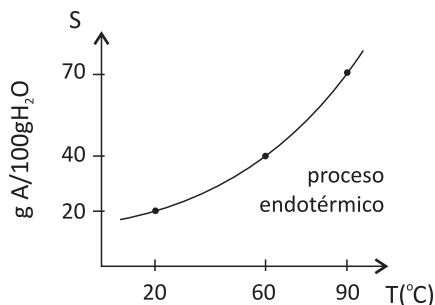
Es decir, solo es posible disolver hasta 4 g de A y quedan sin disolver (cristalizarían) 1 g de A.

RESPUESTA: D

11. CURVAS DE SOLUBILIDAD

Una curva de solubilidad nos indica cual es la máxima masa de soluto que es posible disolver en 100 g de solvente según varía la temperatura.

La curva de solubilidad del problema es:



A 60°C podemos disolver hasta 40 g de A en 100 g de Agua:

$$S^{60^{\circ}\text{C}} = \frac{40 \text{ g A}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \equiv \frac{8 \text{ g H}_2\text{O}}{20 \text{ g H}_2\text{O}}$$

Si solo hemos disuelto 5 g de A en 20 g de Agua la solución queda insaturada y podríamos disolver hasta 3 g más de A.

$$S^{20^{\circ}\text{C}} = \frac{20 \text{ g A}}{100 \text{ g A}} \equiv \frac{4 \text{ g A}}{20 \text{ g A}}$$

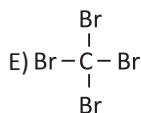
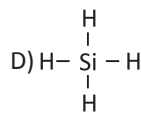
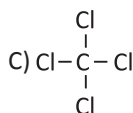
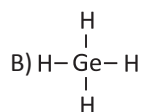
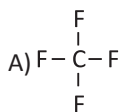
12. TEMPERATURA DE EBULLICIÓN

La temperatura o punto de ebullición es aquella a la cual la presión de vapor del líquido se hace igual a la presión barométrica, y depende de:

- Condiciones externas (presión)
- Fuerzas intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares dependen de la geometría y la polaridad molecular. En el caso de las moléculas no polares, en las cuales solo se desarrollan Fuerzas de London, la masa molar es lo más importante ya que las fuerzas de London dependen del número de electrones.

En nuestro problema tenemos 5 sustancias a iguales condiciones:



En todos los casos la hibridación del átomo central es sp^3 , por lo que la geometría es tetraédrica en los 5 casos. A pesar que los enlaces, en todos los casos son polares, la molécula resultan siendo no polares.

En este caso solo hay fuerzas de London y el modo de medir, relativamente, su importancia es calculando la masa molar en cada caso:

$$CF_4 \Rightarrow 1(12) + 4(19) = 88 \frac{g}{mol}$$

$$GeH_4 \Rightarrow 1(72,6) + 4(1) = 76,6 \frac{g}{mol}$$

$$CCl_4 \Rightarrow 1(12) + 4(35,5) = 154 \frac{g}{mol}$$

$$SiH_4 \Rightarrow 1(28) + 4(1) = 32 \frac{g}{mol}$$

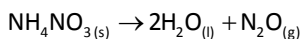
$$CBr_4 \Rightarrow 1(12) + 4(80) = 332 \frac{g}{mol}$$

Por lo tanto, a iguales condiciones de presión barométrica, el SiH_4 tendrá el menor punto de ebullición.

RESPUESTA: D

13. ESTEQUIOMETRIA CON GASES

En este tipo de problemas es mejor hacer los cálculos mediante moles. La ecuación correspondiente al problema es:



Es decir, por cada mol de NH_4NO_3 se formará 1 mol de N_2O , el único gas de la reacción.

Calculemos el número de moles de NH_4NO_3 que se descomponen:

$$n_{NH_4NO_3} = \frac{m_{NH_4NO_3}}{M_{NH_4NO_3}} = \frac{100 g}{80 g/mol}$$

$$n_{NH_4NO_3} = 1,25 mol$$

Por lo tanto, se formarán también, 1,25 moles de N_2O , los cuales, a las condiciones del problema, ocuparán un volumen de:

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{(1,25)(0,082)(20 + 273)}{\left(\frac{740}{760}\right)}$$

$$V = 30,84 L$$

RESPUESTA: B

14. VOLUMEN MOLAR

El volumen molar de un gas se refiere al volumen que ocuparía un mol de gas a ciertas condiciones. Esas condiciones para nuestro problema son:

$$P = 344,5 kPa$$

$$T = -70^\circ C \equiv -70 + 273 = 203 K$$

$$R = 8,315 kPa L mol^{-1} K^{-1}$$

Aplicamos la ecuación universal de los gases:

$$PV = nRT$$

$$(344,5)V = (1)(8,315)(203)$$

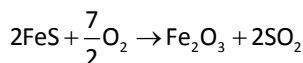
$$V = 4,90 \text{ L}$$

RESPUESTA: E

15. REACTIVO LIMITANTE

El reactivo limitante de una reacción es aquel que se consume totalmente en una reacción y por ende es el que indica cuanto de producto es el formado.

La ecuación del problema es:



Es decir, por cada 2 mol de FeS que se consumen, se necesitan $7/2$ mol de $\text{O}_2 = 3,5$ mol O_2 .

Calculemos con cuanto contamos de cada uno:

$$n_{\text{FeS}} = \frac{22\text{g}}{88 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,25 \text{ mol}$$

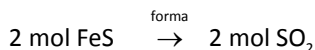
$$n_{\text{O}_2} = \frac{22,4\text{L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 1 \text{ mol}$$

(un mol de gas a condiciones normales, 1 atm y 0°C , ocupa 22,4 L de volumen).

0,25 mol de FeS necesitarían:

$$\frac{0,25}{2} \times 3,5 = 0,4375 \text{ mol de } \text{O}_2;$$

y ya que el O_2 está en exceso, el FeS se convierte en el reactivo limitante y la cantidad de SO_2 formado será:



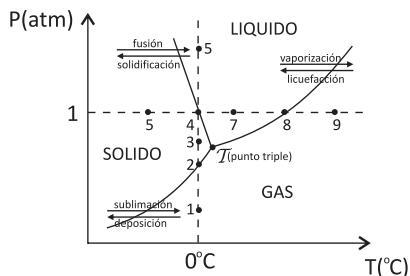
$$\therefore n_{\text{SO}_2} = 0,25 \text{ mol}$$

RESPUESTA: C

16. DIAGRAMA DE FASES

Un diagrama de fases P-T es una forma gráfica de resumir las condiciones en las que existen equilibrios entre los diferentes estados de la materia, permitiendo también predecir la fase de una sustancia, que es estable, a determinados valores de presión y temperatura.

En el caso del agua, el diagrama correspondiente es:



Podemos afirmar que:

- (A) El punto 2 corresponde al equilibrio sólido-gas.
- (B) Al ir desde 1 a 3, isotérmicamente, el agua se convierte en sólido.
- (C) Desde 6 hacia 9 se incrementa el desorden molecular.
- (D) El punto triple es T' .
- (E) En los puntos 5 y 7 el agua se encuentra en estado líquido.

RESPUESTA: B

MATEMÁTICA

17.

(I) Se tiene para: $K \leq n - 1$:

$$\begin{aligned}
 & \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \\
 &= \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k)!} + \frac{(n-1)!}{k!(n-1-k)!} \\
 &= \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k-1)!} \left[\frac{1}{n-k} + \frac{1}{k} \right] \\
 &= \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k-1)!} \left[\frac{n}{k(n-k)} \right] \\
 &= \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k} \neq \binom{n}{k-1}
 \end{aligned}$$

(II) Según los datos tenemos al lanzar la moneda tres veces.

$$\{(c,c,c), (c,c,s), (c,s,c), (s,c,c), (c,s,s), (s,c,s), (s,s,c), (s,s,s)\}$$

Observamos que tenemos 8 casos, luego:

x	0	1	2	3	→ número de caras
P(x)	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	

Entonces la esperanza matemática es igual.

$$\begin{aligned}
 \sum xp(x) &= 0 \times \frac{1}{8} + 1 \times \frac{3}{8} + 2 \times \frac{3}{8} + 3 \times \frac{1}{8} \\
 &= \frac{12}{8} \neq 1
 \end{aligned}$$

$$(III) (1+2)^n = \binom{n}{0} + \binom{n}{1} 2 + \binom{n}{2} 2^2 + \dots +$$

$$\binom{n}{n} 2^n = 3^n$$

para todo $n \in \mathbb{N}$

Finalmente tenemos F F V

RESPUESTA: D

18. Según los datos tenemos

$$10_n \leq 1250 < 100_n$$

Entonces: $n \leq 1250 < n^2$

Luego: $\sqrt{1250} \approx 35,35 < 36$

Entonces $36 \leq 1250 < 36^2$

Así se tiene que las bases que satisfacen las condiciones del enunciado son: 36, 37, 38, ..., 1250

Entonces el número de bases
 $= 1250 - 36 + 1 = 1215$

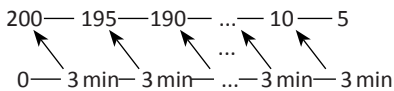
RESPUESTA: D

19. Cada 3 minutos se eliminan 5 parejas, entonces tenemos el siguiente esquema:

INICIO



PAREJA



Sea n el número de veces que se repite 3 minutos

$$\begin{aligned}\text{Entonces} \quad 195 &= 5 + (n - 1) 5 \\ 195 &= 5 + 5n - 5\end{aligned}$$

$$\text{entonces} \quad n = 39$$

Luego el tiempo mínimo está dado por:

$$T = 3n = 3(39) = 117 \text{ minutos}$$

RESPUESTA: C

20. De los datos tenemos

$$a = qb + r \quad (1)$$

donde: $a, b, q \in \mathbb{N}$, $0 < r < b$

Según los datos tenemos:

$$a + 14 = q(b + 2) + r \quad (2)$$

Restando (2) - (1) obtenemos

$$14 = 2q$$

de donde $q = 7$

(I) $m = a - r = qb = 7b$, entonces

$$\frac{m}{7} = b \quad \text{EXACTA}$$

(II) $q = 7 \neq 6$

(III) Si $a = 23$, $b = 3$, entonces satisfacen las condiciones iniciales, es decir:

$$23 = 7 \times 3 + 2$$

$$23 + 14 = 7 \times (3 + 2) + 2$$

en este caso $\frac{3}{7}$ NO ES EXACTA

Finalmente solo I es verdadero

RESPUESTA: A

21. Como $15x + 18y = 102$

$$\text{Entonces: } 5x + 6y = 34$$

$$\text{Entonces: } x = \frac{34 - 6y}{5}, y \in \mathbb{N}$$

$$x = \frac{2(17 - 3y)}{5}$$

$$\text{Si } y=1, \quad x = \left(\frac{2}{5}\right) 14 \notin \mathbb{Z}$$

$$y=2, \quad x = \left(\frac{2}{5}\right) 11 \notin \mathbb{Z}$$

$$y=3, \quad x = \left(\frac{2}{5}\right) 8 \notin \mathbb{Z}$$

$$y=4, \quad x = \left(\frac{2}{5}\right) 5 = 2 \in \mathbb{Z}$$

$$y=5, \quad x = \left(\frac{2}{5}\right) 2 \notin \mathbb{Z}$$

$$y=6, \quad x = \frac{2}{5} (-1) \notin \mathbb{Z}$$

$$y=7, \quad x = \frac{2}{5} (-4) \notin \mathbb{Z}$$

$$y=8, \quad x = \frac{2}{5} (-7) \notin \mathbb{Z}$$

$$y=9, \quad x = \frac{2}{5} (-10) = -4 \in \mathbb{Z}$$

Entonces: (2, 4); (-4, 9)

Luego:

$$E = 2 - 4 = -2$$

RESPUESTA: B

22. Por dato tenemos:

-i, 2i son raíces de $q(Z) = aZ^2 + bZ + c$,

entonces:

$$\begin{aligned} q(Z) &= (Z + i)(Z + 2i) \\ &= Z^2 - iZ + 2 = aZ^2 + bZ + c \end{aligned}$$

Entonces:

$$a = 1, \quad b = -i, \quad c = 2$$

Luego:

$$P(Z) = -iZ^3 + Z^2 - iZ + 2$$

Entonces:

$$\begin{aligned} P(i) &= -i(i^3) + i^2 - i(i) + 2 \\ &= -1 - 1 + 1 + 2 \end{aligned}$$

$$P(i) = 1$$

RESPUESTA: B

23. Como P es un polinomio con coeficientes reales, entonces si $-2 + i$, $y - i$ son sus raíces, también $-2 - i$ e i son sus raíces, además nos piden un polinomio de menor grado, con lo cual obtenemos:

$$P(x) = (x+2-i)(x+2+i)(x+i)(x-i)$$

$$= [(x+2)^2 + 1][x^2 + 1]$$

$$= [x^2 + 4x + 5][x^2 + 1]$$

$$= x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 5$$

RESPUESTA: B

24. Como $Z^6 = -1$, entonces

$$Z_k^6 = \cos(\pi + 2k\pi) + i \sin(\pi + 2k\pi)$$

$$\text{aquí } |-1| = 1$$

$$Z_k = \cos\left(\left(2K+1\right)\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\left(2K+1\right)\frac{\pi}{6}\right);$$

$$K = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

$$Z_0 = \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$$

$$Z_1 = \cos\left(\frac{3\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{3\pi}{6}\right) = 0 + i$$

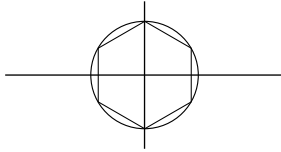
$$Z_2 = \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$$

$$Z_3 = \cos\left(\frac{7\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{7\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}$$

$$Z_4 = \cos\left(\frac{9\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{9\pi}{6}\right) = 0 - i$$

$$Z_5 = \cos\left(\frac{11\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{11\pi}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{i}{2}$$

Ubicando los valores en el plano complejo, tenemos el siguiente exágono regular:



RESPUESTA: C

25. Como:

$$P(x) = x^6 - 4x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 8x^2 - 5$$

Notamos que:

$$P(1) = 1 - 4 + 4 - 4 + 8 - 5 = 0$$

Entonces: $x - 1$ es un factor de $P(x)$, entonces

$$P(x) = (x-1) Q(x)$$

donde:

$$\begin{aligned} Q(x) &= x^5 - 3x^4 + x^3 - 3x^2 + 5x + 5 \\ &= (x^5 - x^4 - x^3) + (-2x^4 + 2x^3 + 2x^2) + (-5x^2 + 5x + 5) \\ &= x^3(x^2 - x - 1) - 2x^2(x^2 - x - 1) + 5(x^2 - x - 1) \\ &= (x^3 - 2x^2 - 5)(x^2 - x - 1) \end{aligned}$$

Luego:

$$P(x) = \underbrace{(x-1)}_{\text{factor lineal}} \underbrace{(x^3 - 2x^2 - 5)}_{\text{factor no lineal}} \underbrace{(x^2 - x - 1)}_{\text{factor no lineal}}$$

Nos piden la suma de los factores no lineales, entonces:

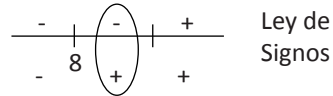
$$(x^3 - 2x^2 - 5) + (x^2 - x - 1) = x^3 - x^2 - x - 6$$

RESPUESTA: E

26. Como

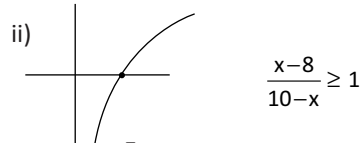
$$\log\left(\frac{x-8}{10-x}\right) \geq 0; \text{ esto nos indica}$$

$$\text{i) } \frac{x-8}{10-x} > 0 \Leftrightarrow \frac{x-8}{x-10} < 0$$



Ley de Signos

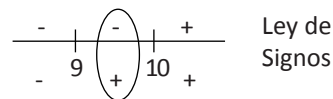
$$X \in \langle 8, 10 \rangle$$



Entonces:

$$0 \geq 1 + \frac{x-8}{x-10} = \frac{x-10+x-8}{x-10}$$

$$\text{Entonces: } \frac{2(x-9)}{x-10} \leq 0$$



Ley de Signos

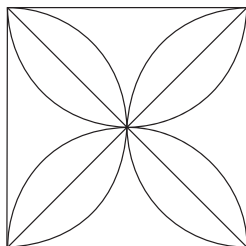
$$\text{De donde: } X \in [9, 10)$$

Entonces el intervalo buscado es:

$$x \in \langle 8, 10 \rangle \cap [9, 10] = [9, 10]$$

RESPUESTA: D

27.

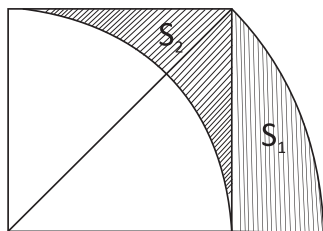


La longitud del fierro utilizado es igual a la suma de la longitud de los 4 lados del cuadrado, más las 2 diagonales del cuadrado, más las 4 semicircunferencias de radio igual a la mitad del lado del cuadrado, esto es:

$$4 \cdot (2) + 2 \cdot (2\sqrt{2}) + 4\pi \cdot (1) \\ = 4(2 + \sqrt{2} + \pi).$$

RESPUESTA: E

28.

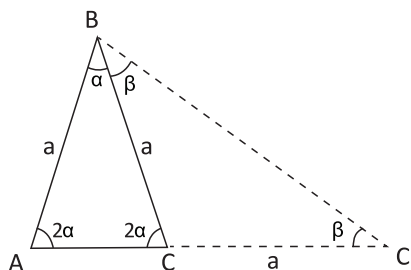


Siendo $PR = x\sqrt{2}$ la diagonal del cuadrado PQRS, tenemos $PS = x$. Calculamos el área S sumando las contribuciones del área S_1 encerrada entre los segmentos $\overline{QR}$, $\overline{RS}$ y el arco $\widehat{QS}$, y el área S_2 encerrada entre los segmentos $\overline{RS}$, $\overline{ST}$ y el arco $\widehat{RT}$, esto es

$$S = S_1 + S_2 \\ = [\text{área sector (PRT)} \\ - \text{área triángulo (PRS)}] \\ + [\text{área cuadrado (PQRS)} \\ - \text{área sector (PQS)}] \\ = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{4} \right) \cdot (x\sqrt{2})^2 - \frac{1}{2} \cdot x^2 \right] \\ + \left[x^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{2} \right) \cdot x^2 \right] \\ = \frac{\pi}{4} x^2 - \frac{x^2}{2} + x^2 - \frac{\pi}{4} x^2 = \frac{x^2}{2}.$$

RESPUESTA: B

29.



Sea $\alpha = m\angle ABC$;

entonces $m\angle BAC = m\angle BCA = 2\alpha$
como en la figura.

Como la suma de ángulos internos
del triángulo es

$$2\alpha + \alpha + 2\alpha = 5\alpha = 180^\circ,$$

obtenemos que $\alpha = 36^\circ$. Prolongamos $\overline{AC}$ de modo que $C'C = a$, construyendo un triángulo isósceles BCC' con $\beta = m\angle CBC' = m\angle BC'C$.

Pero

$$2\alpha = m\angle BCA = m\angle BC'C + m\angle CBC' = 2\beta,$$

de donde $\beta = \alpha = 36^\circ$. Concluimos que $m\angle C'BA = m\angle C'AB = 2\alpha$, de donde $\triangle AC'B \cong \triangle ABC$ y

$$\frac{AC + a}{a} = \frac{a}{AC},$$

lo que nos da

$$(AC)^2 + a(AC) + a^2 = 0,$$

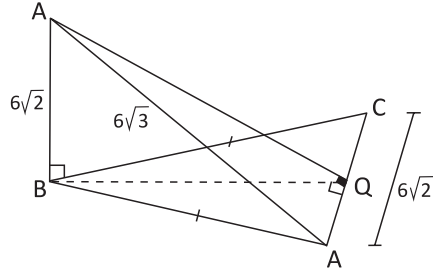
de donde

$$AC = \frac{-a + \sqrt{5a^2}}{2} = a \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right).$$

Por lo tanto

$$AB \cdot AC = a^2 \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right).$$

30.



Sea Q el punto que realiza la distancia de P al segmento $\overline{AC}$; $\overline{PQ} \perp \overline{AC}$.

Por el teorema de Pitágoras en $\triangle ABP$, recto en B, tenemos

$$AB^2 + (6\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{3})^2,$$

de donde $AB = 6$. Por el teorema de las tres perpendiculares, $\overline{BQ} \perp \overline{AC}$;

luego

$$AQ = CQ = \frac{1}{2}AC = 3\sqrt{2}.$$

Nuevamente, el teorema de Pitágoras, esta vez en $\triangle AQP$ nos da

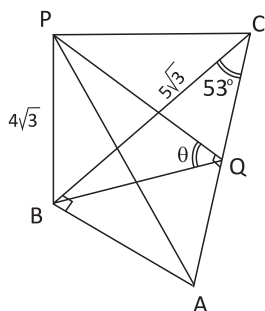
$$PQ^2 + (3\sqrt{2})^2 = (6\sqrt{3})^2,$$

de donde $PQ = 3\sqrt{10}$.

RESPUESTA: D

RESPUESTA: E

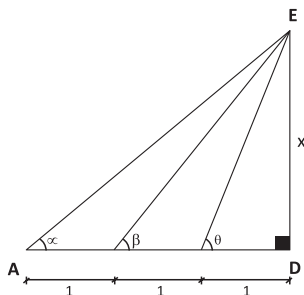
31.



Sea Q un punto en $\overline{AC}$, escogido de modo que $\overline{BQ} \perp \overline{AC}$. El ángulo diedro solicitado es BQP ; debemos hallar $\theta = m\angle BQP$. En el triángulo rectángulo ΔBQC , recto en Q , tenemos, por el ángulo notable de 53° , que $BQ = 4\sqrt{3}$. Por lo tanto el triángulo rectángulo ΔPBQ , recto en B , es además isósceles ($BP = 4\sqrt{3} = BQ$), de donde $\theta = 45^\circ = \frac{\pi}{4}$ rad.

RESPUESTA: C

32.



Sea $x = ED$ en la figura. Como $180^\circ - \beta = \alpha + \theta$, entonces

$$\begin{aligned} -\tan\beta &= \tan(180^\circ - \beta) \\ &= \tan(\alpha + \theta) \\ &= \frac{\tan\alpha + \tan\theta}{1 - \tan\alpha \cdot \tan\theta}. \end{aligned}$$

Reemplazando las tangentes de la figura, obtenemos la igualdad

$$-\frac{x}{2} = \frac{\frac{x}{3} + x}{1 - \frac{x}{3} \cdot x}, \quad \text{o} \quad \frac{4x}{3 - x^2} = -\frac{x}{2},$$

de donde $x = \sqrt{11}$.

RESPUESTA: D

33. Escribimos:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} x + \operatorname{cos} x &= \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{sen} x + \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{cos} x \right) \\ &= \sqrt{2} \operatorname{sen} \left(x + \frac{\pi}{4} \right); \end{aligned}$$

siendo $\frac{\pi}{4} < x + \frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{2}$, tenemos que

$$\begin{aligned} 1 &= \sqrt{2} \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{4} \right) < \sqrt{2} \operatorname{sen} \left(x + \frac{\pi}{4} \right) \\ &< \sqrt{2} \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{2} \right) = \sqrt{2}, \end{aligned}$$

de donde $1 - \sqrt{2} < f(x) < 0$.

$$\begin{aligned} \text{Luego } m &= 1 - \sqrt{2}, \quad M = 0 \quad \text{y} \\ m^2 + M^2 &= (1 - \sqrt{2})^2 = 3 - 2\sqrt{2}. \end{aligned}$$

RESPUESTA: D

34. Calculamos:

$$E = \arcsen(-1) + \arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$E = -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{3}.$$

RESPUESTA: E

35. Si $\alpha = \arccos\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$, entonces

$$\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ y}$$

$$\begin{aligned} W &= 3\sin^2\alpha - 2\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \\ &= 3\sin^2\alpha - 2\sin^2\alpha = \sin^2\alpha \\ &= 1 - \cos^2\alpha = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}. \end{aligned}$$

RESPUESTA: D

36. De $\arcsen x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$ y el

enunciado, obtenemos $\arcsen x = \frac{\pi}{2}$,

de donde $x = 1$. Por lo tanto

$$\begin{aligned} \tan\left(\frac{\pi x}{4}\right) + \cot\left(\frac{\pi x}{4}\right) &= \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) + \cot\left(\frac{\pi}{4}\right) \\ &= 1 + 1 = 2. \end{aligned}$$

RESPUESTA: E

RAZONAMIENTO VERBAL

ANTONIMIA CONTEXTUAL

37. Corroborar: Confirmar la razón de un determinado dicho o hecho.

Antónimo: Desmentir: Sostener o demostrar la falsedad de un dicho o hecho.

RESPUESTA: C

CONECTORES LÓGICOS

38. Como vemos, los conectores que mejor intervienen resultan ser los siguientes:

sin embargo: ideas contrarias (*Conector de contraste*)

porque: hecho y causa (*Conector causal*)

por lo que: antes de una consecuencia (*Conector ilativo*)

RESPUESTA: B

39. Los trabajadores del Poder Judicial no están de acuerdo con las condiciones laborales, por eso están realizando una marcha; sin embargo, parece que no lograrán sus objetivos puesto que las máximas autoridades harán caso omiso a sus reclamos.

Los siguientes conectores cohesionan mejor el texto:

por eso: hecho y consecuencia (*Conector Ilativo*)

sin embargo: ideas contrarias (*Conector de contraste*)

puesto que: hecho y causa (*Conector causal*)

RESPUESTA: B

PLAN DE REDACCIÓN

El orden de los enunciados es el siguiente:

40. VISITA DE SEBASTIÁN PIÑERA

- II. Información introductoria.
- V. Información general acerca de los temas de la visita.
- IV. Información más específica sobre los temas.
- I. Promesa de Piñera.
- III. Conclusión final de la visita.

Los enunciados avanzan en orden analítico a partir de la presentación de la información introductoria sobre dicha visita.

RESPUESTA: C

41. EL SILOGISMO

- III. Silogismo: tipo de razonamiento.

IV. Estructura del razonamiento.

V. Interacción de las partes del razonamiento.

I. Formulación del silogismo por Aristóteles.

II. Aristóteles y la lógica.

Del mismo modo, en este ejercicio, tenemos enunciados que se relacionan de modo analítico.

RESPUESTA: C

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

Los enunciados que mejor se insertan para que los textos tengan coherencia y cohesión son los siguientes:

- 42. I.** Mucho se ha escrito sobre el comportamiento cíclico de la economía. **II.** Algunos investigadores afirman que los ciclos son recurrentes. **III.** Fundan su aserto en el estudio de largas series estadísticas. **IV.** Sin embargo, esta tesis ha sido contradicha por otros teóricos. **V.** *Éstos niegan la previsibilidad y regularidad de los ciclos económicos.*

Como vemos, La información de la V corrobora lo anteriormente dicho: negación de la previsibilidad y regularidad de los ciclos.

RESPUESTA: C

43. I. El hombre ejerce una importante acción erosiva en la superficie terrestre. II. Esta acción la provoca mediante la tala de árboles. III. *Con ello, el terreno queda expuesto a la acción de las aguas al desaparecer la cubierta vegetal protectora.*

Aquí, la información de la III evidencia una única opción: la tala de árboles como información previa.

RESPUESTA: E

44. I. El término ciudad es pródigo en usos y también en significados. II. Dichos significados varían de acuerdo al contexto discursivo de las disciplinas. III. El significado varía también por las necesidades públicas del Estado y de los ciudadanos. IV. No obstante, en todos los casos, el término cumple una función referencial.

Al leer el inicio de la oración V. “*Dicha función referencial...*” nos damos cuenta que “la función referencial” debe ser también mencionada en la oración previa.

RESPUESTA: C

COMPRENSIÓN DE LECTURA

45. Según el texto, las personas demandan igualdad, como dijo Toqueville; ya que, si no es así, las luchas en bus-

ca de ella perturbarán su existencia. En tal sentido, podemos deducir que las personas desean finalmente la equidad y una vida reposada.

RESPUESTA: B

46. En el texto, se hace referencia sobre nuestro laureado Premio Nobel de Literatura: Vargas Llosa. Nos menciona que el talento que se posee, como el del Nobel, se puede desarrollar trabajando duro y con dedicación sobre ello.

RESPUESTA: C

CULTURA GENERAL

47. La reserva monetaria es un conjunto de fondos representados en moneda, dinero o similares, guardados como previsión de eventuales necesidades o por razones legales o contractuales (por contratos).

Podemos identificar dos clases importantes de reservas que son parte fundamental del sistema económico y financiero actual.

- Las reservas bancarias (también llamadas “encaje bancario”): El Banco Central de Reserva establece una cantidad mínima de dinero que las instituciones financieras deben mantener permanentemente y que no pueden

utilizar para otras actividades, y que garantiza que éstas pueden retornar a los ahorradores sus ahorros en caso de que ellos los soliciten o se les presenten problemas de dinero a dichas instituciones. Es decir, las reservas bancarias (el encaje) son un porcentaje del total de los depósitos que reciben las instituciones financieras, porcentaje que deben guardar en efectivo en sus cajas o en sus cuentas en el Banco Central de Reserva.

- Las reservas monetarias internacionales son una cantidad determinada de recursos que los países poseen y que se utilizan para cumplir, principalmente, con compromisos internacionales.

RESPUESTA: B

48. Se estima que el 55% de las exportaciones corresponden al sector minero. Los principales productos exportables son el cobre, oro, zinc, textiles y productos pesqueros. Sus principales socios comerciales son Estados Unidos, China, Brasil y Chile. Los principales destinos fueron Estados Unidos con 30,4% y China con 10.9% de las exportaciones.

RESPUESTA: C

49. La inferencia o deducción es una operación lógica que consiste en obtener un enunciado como conclusión a partir de otro(s) (premisas) mediante la aplicación de reglas de inferencia.

Decimos que alguien infiere -o deduce- "T" de "R" si acepta que si "R" tiene valor de verdad V, entonces, necesariamente "T" tiene valor de verdad V.

RESPUESTA: E

50. Kant acepta que el color, el sabor, la temperatura, son cualidades que nosotros aportamos a los objetos, o mejor dicho lo que por vía de nuestro aparato sensorial se traduce en una impresión; de este modo, la sensación que nos producen los objetos para ser identificados y diferenciados como tales sólo está en nuestra conciencia, no en los objetos, estos sólo despiertan la facultad de conocer.

Entonces, si los conocimientos parten de nosotros no pueden ser falsos. No dice aquí que la mente refleja la realidad; sino la recrea. La mente, en ese recrear le va dando forma.

RESPUESTA: A

51. El cerebelo coordina la actividad muscular y controla tono muscular, postura y equilibrio. Además coordina los movimientos más finos (motricidad fina). En el cerebe-

lo están los movimientos básicos, involuntarios, y si hay un estímulo responde como reflejo.

RESPUESTA: A

2.6 Solución examen final CEPRE - UNI 2011-I

FISICA

1. En la primera configuración (q_1 y q_1) la fuerza entre las cargas es:

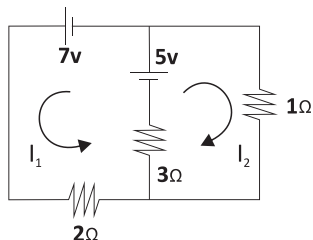
$$F = kq_1q_2 / A^2$$

En la segunda configuración ($3q_1$ y $12q_1$) la fuerza entre las cargas debe permanecer con el mismo módulo, entonces:

$$\frac{36 kq_1q_2}{B^2} = \frac{kq_1q_2}{A^2} ; \frac{B}{A} = 6$$

RESPUESTA: C

2.



Analicemos el circuito del lado izquierdo:

$$7V - 2I_1 - 3(I_1 + I_2) + 5V = 0$$

$$5I_1 + 3I_2 = 12 \dots (A)$$

En el circuito del lado derecho:

$$+5V - I_2 - 3(I_1 + I_2) = 0$$

$$3I_1 + 4I_2 = 5 \dots (B)$$

De A y B obtenemos que

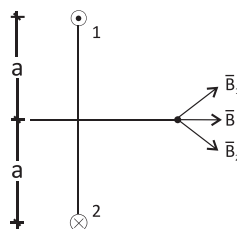
$$I_1 = 3 \text{ A} ; I_2 = -1 \text{ A}$$

La corriente que circula por la resistencia de 3Ω es $I_1 + I_2 = 2 \text{ A}$

RESPUESTA: B

3. Sabemos que el campo magnético producido por cada uno de los cables es tangente a la superficie cilíndrica imaginaria que lo encierra, de la que el cable es el centro.

Aplicando la ley de Lenz para determinar el sentido del campo en función del sentido de la corriente tenemos:



$\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{B}$ tiene la dirección y sentido indicado en (A)

RESPUESTA: A

4. Aplicamos la Ley de Snell, con la condición que $\beta > \alpha$

$$n_A \sin \alpha = n_B \sin \beta$$

$$\frac{n_B}{n_A} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} < 1$$

(I) Es correcta.

(II) La frecuencia de la onda no varía, solo varían la velocidad de propagación y la longitud de onda.

(III) Si $n_A > n_B$

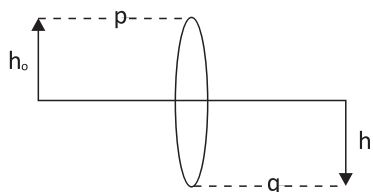
$$\text{Y como } v_A = c/n_A \text{ y } v_B = c/n_B$$

$$\text{Entonces: } v_A < v_B$$

Todas las proposiciones son correctas.

RESPUESTA: E

5. Haciendo el esquema del problema planteado y aplicando la ecuación del fabricante de lentes, cuidando que los signos sean los correctos, tenemos:



$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

El aumento o magnificación

$$m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{q}{p}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = -\frac{1}{3} = -\frac{q}{p} \Rightarrow q = \frac{20}{3}$$

De donde:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{5}$$

$$\text{Y } f = 5 \text{ cm}$$

RESPUESTA: E

6. De los rayos X, sabemos que:

- A) No son electrones acelerados, son ondas electromagnéticas.
- B) Tienen longitud de onda menor que la radiación ultravioleta, y energía mayor.
- C) Tienen longitudes de onda que incluyen el orden del tamaño de los átomos que es de 10^{-10} m
- D) No son partículas cargadas.

- E) No corresponden a la parte del espectro electromagnético que incluye a las radiaciones visibles, que es desde 380 hasta 780 nanómetros.

RESPUESTA: C

7. Sabemos que la fuerza que ejerce el gas sobre cualquiera de las paredes del cubo es igual al producto de la presión por el área de la pared. Si el área es de $20 \times 20 \text{ cm}^2$:

Y con:

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{3R \times 293}{(0,2)^3} \text{ Nm}^{-2}$$

Y la fuerza ejercida es de:

$$P \times A = \frac{3R \times 293}{(0,2)^3} \times (0,2)^2 = 36,54 \text{ kN}$$

RESPUESTA: D

8. Analizando las proposiciones:

- A) Es falsa, porque el empuje sobre la piedra es igual al peso del volumen de líquido desplazado.
B) Es falsa porque el empuje sobre la piedra no depende de la profundidad a la que esta se encuentra, sino del volumen de líquido desplazado.

- C) Es falsa, por el mismo razonamiento aplicado en B.
D) Es verdadera, porque el empuje es constante y diferente de cero siempre que la piedra esté sumergida.
E) Es falsa por los motivos antes expuestos.

RESPUESTA: D

II. QUIMICA

9. FUNCIONES ORGÁNICAS

Entra las principales funciones químicas orgánicas nitrogenadas tenemos:

FUNCIÓN	REPRESENTACIÓN
Aminas	$R - NH_2$
Amidas	$R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - NH_2$
Nitrilos	$R - C \equiv N$
Sales de Amonio	$R - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O^+ NH_4$

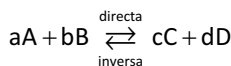
Si se trata de diaminas, la estructura debe contener dos grupos amina, como por ejemplo:



RESPUESTA: A

10. EQUILIBRIO QUÍMICO

Una reacción en equilibrio, genérica, puede representarse así:



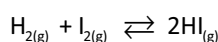
En el equilibrio la concentración de las sustancias se hace constante, por lo que la relación entre ellas también es una constante, constituyendo la llamada *Constante de Equilibrio* K_c .

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Este valor *solo varía con la temperatura* y si modificamos la estequiometría de la reacción.

Una característica del equilibrio es que es *elástico*, es decir si sufre una perturbación tratará de recuperar la posición inicial, una vez que cese aquello que causa la perturbación. Por lo tanto, mientras mantengamos constante la temperatura, no varía K_c .

En el caso del equilibrio:



Entre productos y reactantes no hay diferencia en el número de moles gaseosas, y por lo tanto, al variar la presión sobre el sistema, no se alterará el estado de equilibrio, ya que las concentraciones de las sustancias no varían.

Por lo tanto, las proposiciones dadas son:

- (I) Verdadera (V)
(II) Falsa (F)
(III) Verdadera (V)

RESPUESTA: B

11. LEYES DE FARADAY

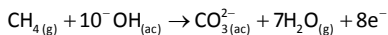
La Primera Ley de Faraday nos dice que la masa que se deposita, reacciona o se libera en los electrodos de una celda electroquímica es proporcional a la carga que circula en dicha celda.

$$m \propto q$$

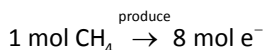
m = masa (g)

q = carga eléctrica (C)

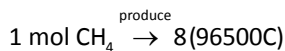
La celda de combustible propuesta consume metano (CH_4) en el ánodo:



La ecuación nos dice que cada mol de metano transformado produce 8 mol de e^- , es decir:



Entonces:

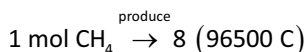


Ya que 1 mol de e^- equivale a una carga de 96500 C.

Si durante una hora hemos usado 250 mL de gas CH_4 medidos a condiciones normales, estaremos usando:

$$n_{\text{CH}_4} = \frac{250 \text{ mL}}{22400 \frac{\text{mL}}{\text{mol}}} = 0,0112 \text{ mol}$$

Los cuales producirán, en condiciones 100% eficientes, una corriente eléctrica de:



$$0,0112 \text{ mol CH}_4 \rightarrow q$$

$$q = 8616 \text{ C}$$

Pero: $q = It$

I = intensidad de corriente (A)

t = tiempo (s)

$$q = 8616 \text{ C} = I(1 \times 3600 \text{ s})$$

$$I = \frac{8616 \text{ C}}{3600 \text{ s}} = 2,393 \text{ A}$$

Pero como la eficiencia es solo del 70%, la intensidad de corriente producida será:

$$I' = \frac{70}{100}(2,393) = 1,675 \text{ A}$$

RESPUESTA: C

12. CONTAMINACIÓN

En términos generales, la contaminación se define como la introducción de sustancias dañinas (contaminantes) al ecosistema, generando efectos adversos. Un contaminante es todo elemento, compuesto, sus-

tancia o agente que se encuentra en exceso y de forma artificial en un determinado *ecosistema*.

Un ecosistema es un sistema ecológico en equilibrio, es decir una entidad circunscrita en el tiempo y espacio que incluye a todos los organismos que en ella habitan y a las condiciones físicas del clima y suelo y a las interacciones de los organismos vivos entre sí.

Así, nuestro ecosistema puede ser alterado por:

- (I) Luz de avisos luminosos $\Rightarrow$ exceso de luz $\Rightarrow$ contaminación lumínica.
- (II) Ruido en las ciudades $\Rightarrow$ exceso de ruido $\Rightarrow$ contaminación sonora.
- (III) Central hidroeléctrica $\Rightarrow$ producen ozono, que es un contaminante en la tropósfera.
- (IV) Uso de fertilizantes en exceso $\Rightarrow$ produce la eutrofización.
- (V) La tala de árboles $\Rightarrow$ los árboles absorben CO_2 , disminuyendo su efecto.

En cambio la agricultura orgánica favorecería a nuestro ecosistema ya que evita el uso de fertilizantes sintéticos.

De los mencionados, 4 pueden ser considerados factores que alteran el equilibrio ecológico.

RESPUESTA: D

13. FRACCIÓN MOLAR

Una forma de expresar la concentración de un soluto en una solución es mediante la fracción molar, la cual se puede calcular como:

$$X_{\text{sto}} = \frac{n_{\text{sto}}}{n_{\text{sto}} + n_{\text{ste}}}$$

X_{sto} = fracción molar del soluto.

n_{sto} = moles de soluto

n_{ste} = moles de solvente

Nuestro problema indica que se han usado 15 mL de metanol y se han obtenido 50 mL de solución, por lo que:

$$m_{\text{sol}} = 50 \text{ mL} \times 0,975 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 48,75 \text{ g}$$

$$m_{\text{sto}} = 15 \text{ mL} \times 0,7918 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 11,877 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ste}} = 48,75 - 11,877 = 36,875 \text{ g}$$

Y

$$n_{\text{ste}} = \frac{36,875 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,0485 \text{ mol}$$

Y

$$n_{\text{sto}} = \frac{11,877 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,3712 \text{ mol}$$

Luego:

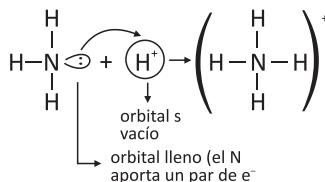
$$X_{\text{sto}} = \frac{0,3712}{0,3712 + 2,0485}$$

$$X_{\text{sto}} = 0,153$$

RESPUESTA: C

14. ENLACE COVALENTE COORDINADO

Un enlace covalente coordinado se forma cuando el par de electrones de enlaces es aportado por uno solo de los dos núcleos que forman el enlace. Un caso típico es el del ión amonio:



El resultado de esta interacción es la formación de un enlace covalente que es indistinguible de otros enlaces covalentes, es decir presentará igual longitud y polaridad.

De lo expuesto, podemos afirmar que las proposiciones dados son:

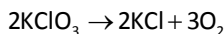
- (I) Correcta
- (II) Incorrecta
- (III) Incorrecta

Solo la proposición (I) es correcta

RESPUESTA: A

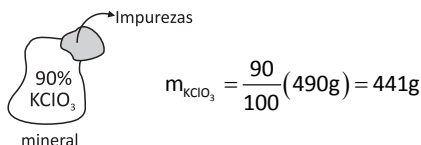
15. ESTEQUIOMETRÍA

La ecuación del problema es:

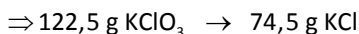
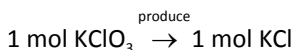


Es claro que 1 mol de KClO_3 producirá 1 mol de KCl , si la eficiencia es del 100%.

Si usamos un mineral que contiene solo parte del reactante, calculemos la masa de reactante puro:



Estamos en condiciones de establecer la relación estequiométrica, teniendo en cuenta las masas molares:



Y:

$$m_{\text{KCl}} = \frac{441 \times 74,5}{122,5}$$

$$m_{\text{KCl}} = 268,2 \text{ g}$$

RESPUESTA: D

16. NEUTRALIZACIÓN

La neutralización se produce cuando se mezclan cantidades equivalentes de ácido y base.

$$\# \text{ eq}_{\text{ácido}} = \# \text{ eq}_{\text{base}}$$

Y en función de la normalidad de la solución podemos escribir:

$$C_{N_A} V_A = C_{N_B} V_B$$

(A= ácido, B= base)

En nuestro problema se mezclan 40 mL de KOH 0,40 N con 60 mL de HCl 0,25 M ó 0,25 N.

Si calculamos los equivalentes de cada uno:

$$\# \text{ eq}_A = (60 \text{ mL}) \left(0,25 \frac{\text{eq}}{\text{L}} \right) = 15 \text{ meq}$$

$$\# \text{ eq}_B = (40 \text{ mL}) \left(0,40 \frac{\text{eq}}{\text{L}} \right) = 16 \text{ meq}$$

Es decir no están en igual número de miliequivalentes, por lo que la base está en exceso y la solución final será *básica*.

Por otra parte, calculemos la concentración final de los iones OH^- :

$$C_N = \frac{\# \text{ eq}}{V_{\text{sol}}}$$

$$C_{\text{OH}^-} = \frac{1 \text{ meq}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{\text{OH}^-} = 0,01 \text{ N} \equiv 0,01 \text{ M}$$

$$\text{ó } [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

y como:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pOH = -\log[10^{-2}]$$

$$pOH = 2$$

además:

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 14 - 2$$

$$pH = 12$$

De lo expuesto, podemos asegurar que las proposiciones dadas son:

(I) Correcta

(II) Incorrecta

(III) Correcta

Solo las proposiciones (I) y (III) son correctas.

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA

17. Por dato tenemos:

$$N = \overline{\text{...fedcba}}_{13} = \overline{9},$$

Entonces:

$$N = \text{...} f \times 13^5 + e \times 13^4 + d \times 13^3 + c \times 13^2 + b \times 13 + a$$

$$N = \text{...} (9 + 4)^5 f + (9 + 4)^4 e + (9 + 4)^3 d + (9 + 4)^2 c + (9 + 4) b + a$$

$$N = \text{...} 4^5 f + 4^4 e + 4^3 d + 4^2 c + 4b + a + 9 \quad (*)$$

Analizando:

$$4^2 = \overline{9} + 7$$

$$4^3 = 4 \times 4^2 = \overline{9} + 28 = \overline{9} + 1$$

$$4^4 = 4 \times 4^3 = 4(\overline{9} + 1) = \overline{9} + 4$$

$$4^5 = 4 \times 4^4 = 4(\overline{9} + 4) = \overline{9} + 4^2 = 9 + 7$$

Reemplazando en (*) obtenemos:

$$N = \text{...} 7f + \overline{9} + 4e + \overline{9} + d + \overline{9} + 7c + \overline{9} + 4b + \overline{9} + a = \overline{9}$$

Entonces:

$$\text{...} 7f + 4e + d + 7c + 4b + a = \overline{9}$$

$$= (a + 4b + 7c) + (d + 4e + 7f) + \text{...} = \overline{9}$$

RESPUESTA: A

18. Como:

$$N = \overline{aa55}$$

$$= 10^3 a + 10^2 a + 10 \times 5 + 5$$

$$= 1100a + 55$$

$$= 11 (10^2 a + 5)$$

$$= 11 \times 5 (20a + 1)$$

Además, N tiene 20 divisiones, entonces.

$$20 = 2 \times 2 \times 5$$

$$= (1 + 1) \times (1 + 1) \times (4 + 1)$$

Luego analizamos los posibles valores para a.

$$a=9: N = 11 \times 5 \times \overline{181} \text{ PRIMO}$$

No satisface tiene 8 divisores

$$a=8: N = 11 \times 5 \times 161 = 5 \times 11 \times 7 \times 23$$

No satisface tiene 4 divisores

$a=7: N = 5 \times 11 \times 141$ $= 5 \times 11 \times 3 \times 47$	No satisface tiene 4 divisores
$a=6: N = 5 \times 11 \times 121$ $= 5 \times 11^3$	No satisface tiene 8 divisiones
$a=5: N = 5 \times 11 \times 101$ PRIMO	No satisface tiene 8 divisiones
$a=4: N = 5 \times 11 \times 81$ $= 3^4 \times 5 \times 11$	Satisface tiene 20 divisores

Entonces: $N = 4455$

Suma de los dígitos de
 $N = 4+4+5+5=18$

RESPUESTA: B

19. Sean:

n^2 el primer número a buscar
 m^2 el segundo número,

entonces según los datos del problema tenemos:

$$n^2 + 387 = m^2$$

Entonces:

$$m^2 - n^2 = 387$$

$$(m - n)(m + n) = 9 \times 43$$

Luego:

$$m - n = 9$$

$$m + n = 43$$

Entonces se tiene:

$$m = 26$$

$$n = 17$$

Entonces:

$$n^2 = 17^2 = 289$$

Suma de las cifras de $n^2 =$

$$2 + 8 + 9 = 19$$

RESPUESTA: D

20. Sea:

$C = S/\.$ 12 100 el capital a imponer a
interés simple capitalizado,

entonces según las condiciones del problema se tiene:

$$T = C \left(\underbrace{1 + \frac{2\% \times 6}{12}}_{6 \text{ meses}} \right) \left(\underbrace{1 + \frac{3\% \times 8}{12}}_{8 \text{ meses}} \right) \left(\underbrace{1 + \frac{4\% \times 6}{12}}_{6 \text{ meses}} \right) \left(\underbrace{1 + \frac{5\% \times 12}{12}}_{12 \text{ meses}} \right) \left(\underbrace{1 + \frac{3\% \times 4}{12}}_{4 \text{ meses}} \right)$$

Entonces

$$T = 12100 (1,01) (1,02) (1,02) (1,05) (1,01) = 13483,96947$$

Luego la ganancia G está dado por:

$$G = 13483,96947 - 12100 = 1383,96947 \approx 1384$$

RESPUESTA: D

21. Sea:

H = número de hombres

M = número de mujeres

Al cabo de dos horas se retiran 10 mujeres, entonces de las condiciones del problema se tiene

$$\frac{H}{M-10} = \frac{2}{1} \Rightarrow H = 2M - 20 \quad (*)$$

Transcurren dos horas más y se retiran 50 hombres, entonces:

$$\frac{H-50}{M-10} = \frac{1}{3} \Rightarrow H = \frac{1}{3}(M-10) + 50 \quad (**)$$

Resolviendo las ecuaciones (*) y (**) obteniéndose

$$M = 40, \quad H = 60$$

Luego el total de personas en la fiesta es de 100.

Entonces el porcentaje de personas que se retiraron es 60%.

RESPUESTA: B

22. Según los datos tenemos:

$$16,1 \quad 48,3 \quad 80,5 \quad \dots \quad \mu$$

$$1\text{seg.} \quad 2\text{seg.} \quad 3\text{seg.} \quad 10\text{seg.}$$

Progresión aritmética de razón 32,2, entonces:

$$\mu = 16,1 + (10 - 1) 32,2$$

$$\text{entonces: } \mu = 305,9$$

$$\text{Luego el cuerpo cae } S = na_1 + \frac{(n-1)nr}{2}$$

donde:

$$n=10, a_1=16,1, r=32,2$$

entonces obtenemos:

$$S = 161 + 1449 = 1610$$

RESPUESTA: B

23. Tenemos:

$$\text{máx}(\{Z = 3x_1 + 4x_2\})$$

sujeto a:

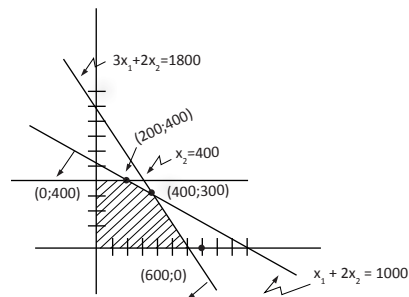
$$x_1 + 2x_2 \leq 1000$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 1800$$

$$x_2 \leq 400$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Graficando tenemos:



Entonces:

$$(600; 0) \quad Z = 1800$$

$$(400; 300) \quad Z = 2400 \quad \leftarrow \text{máximo valor}$$

$$(200; 400) \quad Z = 2200$$

$$(0; 400) \quad Z = 1600$$

RESPUESTA: C

24. Como

$$\begin{cases} x + 3y = 5 \\ ax + 4y = 6 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

Para determinar el valor de a, resolvemos primero las ecuaciones.

$$\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

de donde: $x = \frac{7}{5}$, $y = \frac{6}{5}$,

reemplazando estos valores en la segunda ecuación, obteniéndose:

$$a\left(\frac{7}{5}\right) + 4\left(\frac{6}{5}\right) = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{7}$$

RESPUESTA: E

25. Sabemos que:

$$P(x) = x^5 - x^4 - 8x^3 + 8x^2 + 16x - 16$$

Luego:

$$\begin{aligned} P(x) &= x^4(x-1) - 8x^2(x-1) + 16(x-1) \\ &= (x-1)(x^4 - 8x^2 + 16) \\ &= (x-1)(x^2 - 4)^2 \\ &= (x-1)(x-2)^2(x+2)^2 \end{aligned}$$

Entonces:

- 2 raíz doble
1 raíz simple
2 raíz doble

RESPUESTA: A

26. Como:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1 \Rightarrow \frac{a+b}{ab} = 1 \Rightarrow a+b = ab$$

Notar que: $a \neq 1, b \neq 1$

Luego:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\log_a(ab)} + \frac{1}{\log_b(ab)} &= \frac{1}{\log_a a + \log_a b} + \\ &\quad \frac{1}{\log_b b + \log_b a} \\ &= \frac{1}{1 + \log_a b} + \frac{1}{1 + \log_b a} \\ &= \sqrt{x} - 1 \end{aligned}$$

Sabemos que:

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

definamos: $t = \log_a b$

Entonces:

$$\begin{aligned} \frac{1}{1+t} + \frac{1}{1+\frac{1}{t}} &= \frac{1+t+1+\frac{1}{t}}{(1+t)(1+\frac{1}{t})} = \frac{t^2+2t+1}{(t+1)^2} = \\ &= 1 = \sqrt{x} - 1 \end{aligned}$$

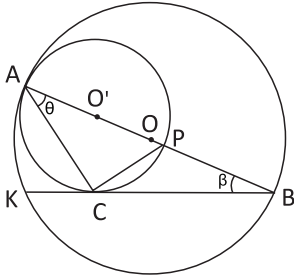
Entonces: $\sqrt{x} = 2$

Así: $x = 4$

Entonces: $\frac{x}{2} = 2$

RESPUESTA: D

27.



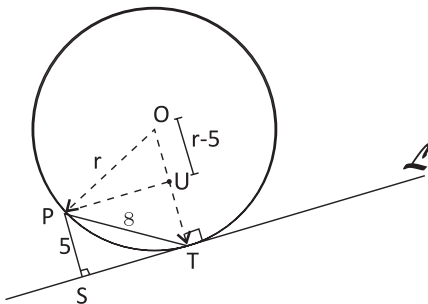
Sea O' el centro de la circunferencia pequeña. Como A es punto de tangencia de las circunferencias, entonces $O' \in \overline{AB}$. Consideramos el punto P de intersección de $\overline{AB}$ con la circunferencia pequeña. El $\triangle ABC$ es rectángulo; $m\angle ACP = 90^\circ$. Luego $m\angle CP = 2\theta = 72^\circ$,

$$m\angle AC = 2(90^\circ - \theta) = 108^\circ \text{ y}$$

$$\beta = \frac{m\angle AC - m\angle CP}{2} = 18^\circ.$$

RESPUESTA: A

28.



Sea O el centro de la circunferencia; vemos que $\overline{OT} \perp \angle$ y $\overline{OT} = r$. Tenemos del gráfico, por el teorema de Pitágoras en $\triangle PST$, que $\overline{ST}^2 = 64 - 25 = 39$.

Trazamos la paralela a $\overline{ST}$ pasando por P y que interseca $\overline{OT}$ en U. En el triángulo $\triangle OUP$ nuevamente el teorema de Pitágoras da $r^2 = (r-5)^2 + 39$, de donde $r = 6,4\text{cm}$.

RESPUESTA: A

29. Denotamos por θ el diedro buscado y por $a = AB$. Entonces $SO = 2a$ y $MO = a$.

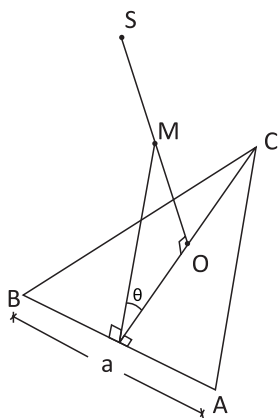
Como $\overline{CP} \perp \overline{AB}$ y $\triangle ABC$ es equilátero, entonces $BP = PA = \frac{a}{2}$.

Siendo O el incentro

$$OP = \frac{1}{3}PC = \frac{1}{3} \cdot \frac{a}{2}\sqrt{3} = \frac{a\sqrt{3}}{6}.$$

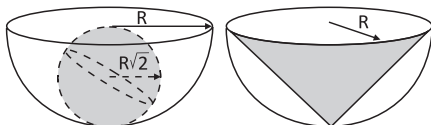
Por lo tanto

$$\begin{aligned} \theta &= \arctan\left(\frac{OM}{PO}\right) = \arctan\left(\frac{6a}{a\sqrt{3}}\right) \\ &= \arctan(2\sqrt{3}). \end{aligned}$$



RESPUESTA: E

30. Si V_c es el volumen del cono y V_e el volumen de la esfera, entonces



$$\frac{V_c}{V_e} = \frac{\frac{1}{3}(\pi R^2)(R)}{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{R}{2}\right)^3} = 2.$$

RESPUESTA: C

31. En la figura, la altura $h = 2,6$ es

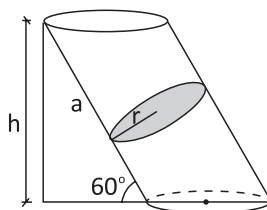
$$a \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}a, \text{ esto es } a = \frac{5,2}{\sqrt{3}}.$$

$$\text{El área lateral } A_L = \frac{52\sqrt{3}}{25}\pi \text{ es}$$

$$A_L = 2\pi r \cdot a = 2\pi r \frac{5,2}{\sqrt{3}},$$

de donde $r = \frac{3}{5}$. Por lo tanto, el área de la sección recta del cilindro es

$$A_s = \pi r^2 = \frac{9}{25}\pi.$$



RESPUESTA: C

32. Obtenemos P haciendo $x = 0$ en la ecuación de $\mathcal{L}$: $P = (0,1)$. El punto $Q = (x,y)$ también satisface $y = 2x + 1$, así que escribimos $Q = (x, 2x + 1)$. Por dato:

$$65 = PQ^2 = (y-1)^2 + x^2 \\ = (2x)^2 + x^2 = 5x^2,$$

de donde $x = \sqrt{13}$. Por lo tanto

$$\cot \theta = \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{13}}{1 + 2\sqrt{13}}.$$

RESPUESTA: E

33. Tenemos que

$$\tan^2 x + 1 = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + 1 = \frac{1}{\cos^2 x}$$

y luego

$$\begin{aligned}\sin^2 x &= 1 - \cos^2 x = 1 - \frac{1}{1 + \tan^2 x} \\ &= \frac{\tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{m-2}{m-1}.\end{aligned}$$

Como $\sin x < 0$, concluimos que

$$\sin x = -\frac{\sqrt{m-2}}{\sqrt{m-1}}.$$

RESPUESTA: E

34. Escribiendo $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$, la ecuación se escribe como

$$\begin{aligned}r^2 (25(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) \\ - 7(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta)) &= 288\end{aligned}$$

o

$$r^2 (18\cos^2 \theta - 32\sin^2 \theta) = 288,$$

lo que da, dividiendo por 288

$$\frac{r^2 \cos^2 \theta}{16} - \frac{r^2 \sin^2 \theta}{9} = 1,$$

$$\text{esto es } \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1.$$

RESPUESTA: C

35. En la ecuación de la elipse

$$\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1 \quad \text{con } a > b > 0,$$

la elipse tiene focos $(0, \pm c)$ donde $c > 0$ cumple $c^2 = a^2 - b^2$. En nuestro caso $a = 3$ y $b = 5$, de donde $c = 4$. Estos focos son los mismos que los de la hipérbola

$$\frac{y^2}{A^2} - \frac{x^2}{B^2} = 1$$

donde $c^2 = A^2 + B^2$ (nótese el mismo valor de c). Por dato $c = 4$ y

$$e = \frac{c}{A} = 2, \text{ de donde: } A = 2 \text{ y}$$

$$B^2 = c^2 - A^2 = 16 - 4 = 12.$$

RESPUESTA: D

36. En el primer tramo, el atleta recorre

$$\text{durante } 20 \text{ min} = \frac{1}{3} h$$

$$18 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{3} h = 6 \text{ km}$$

al este, mientras que en el segundo,

$$\text{durante } 30 \text{ min} = \frac{1}{2} h \text{ recorre (del}$$

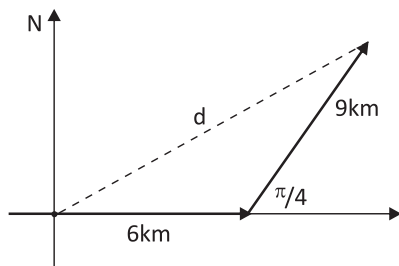
mismo modo) 9 km. Este segundo recorrido tiene componentes de medida

$$9 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = 9 \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{9}{\sqrt{2}}$$

tanto al norte como al este. Luego, en la figura, la distancia al punto de partida d cumple:

$$\begin{aligned} d^2 &= \left(6 + \frac{9}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{9}{\sqrt{2}}\right)^2 \\ &= 36 + \frac{108}{\sqrt{2}} + \frac{81}{2} + \frac{81}{2} \\ &= 117 + 54\sqrt{2} = 193,36... \end{aligned}$$

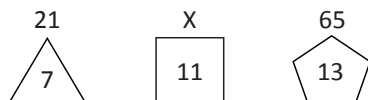
de donde $d = 13,90...$



RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. En la figura:



Existe una relación entre los números y el número de lados del polígono asociado a ellos, de la siguiente forma:

$$7 \times 3 = 21$$

$$13 \times 5 = 65$$

$$\therefore 11 \times 4 = 44$$

RESPUESTA: D

38. Los 10 primeros términos de la sucesión:

$$\begin{array}{cccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 4^{-3}, & 4^{-2} & 4^{-1}, & 4^0, & 4^1, & 4^2, & 4^3, & 4^4, & 4^5, & 4^6, \end{array}$$

El término que ocupa la posición 10

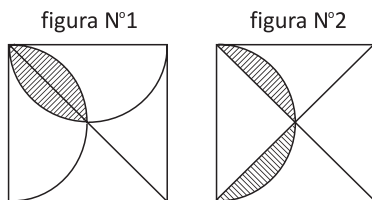
$$\text{es: } 4^6 = 4096$$

$\therefore$ La suma de los dígitos:

$$4 + 0 + 9 + 6 = 19$$

RESPUESTA: D

39. La región sombreada de la figura N°1 es igual a las regiones sombreadas de la figura N°2:



I: Usando el área del círculo: πr^2 .
Lado del cuadrado: $2r$.

El área sombreada resulta de la diferencia del área del semicírculo

y de la cuarta parte del área del cuadrado, es decir:

$$\frac{1}{2}(\pi r^2) - \frac{1}{4}(2r)^2$$

II: Usando el área del cuadrado: L^2

$$\text{Área del semicírculo: } \frac{1}{2}\left(\pi\left(\frac{L}{2}\right)^2\right)$$

Área de la región sombreada:

$$\frac{1}{2}\left(\pi\left(\frac{L}{2}\right)^2\right) - \frac{1}{4}(L^2)$$

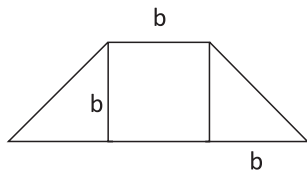
∴ Cada información por separado es suficiente para determinar el área de la región sombreada.

RESPUESTA: D

40. Según la información I:

“El trapecio tiene un área de 8cm^2 y está formado por 2 triángulos isósceles y un cuadrado”

Los triángulos isósceles tienen 2 lados iguales y el cuadrado, 4 lados iguales.



El área del trapecio estará dado por:

$$\frac{1}{2}(3b + b)b = 8$$

$$b^2 = 4$$

$$b = 2$$

Luego:

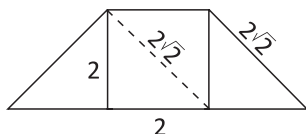
Altura del trapecio = 2

Base mayor del trapecio = 6

Según la información II:

“El trapecio está formado por 2 triángulos y un cuadrado. La diagonal del cuadrado es paralelo a uno de los lados del trapecio y mide $2\sqrt{2}\text{cm}$ ”

Si la diagonal del cuadrado es $2\sqrt{2}$, el lado del cuadrado es igual a 2 cm.



Si la hipotenusa del triángulo es $2\sqrt{2}$ y un cateto mide 2, el otro cateto también es igual a 2 cm.

Luego:

Altura del trapecio = 2

Base mayor del trapecio = 6

∴ Para resolver el problema, cada información por separado, es suficiente.

RESPUESTA: D

41. De los datos de la tabla:

Talla	N° de Ingresantes
[150 – 155)	100
[155 – 160)	200
[160 – 165)	250
[165 – 170)	300
[170 – 175)	100
[175 – 180)	50

La afirmación I: “La talla promedio de los ingresantes es de 160cm” es FALSA.

Justificación

El promedio de la talla en un grupo de x ingresantes que miden entre a y b será:

$$\left(\frac{a+b}{2} \right) x$$

Luego, el promedio de la talla de los ingresantes será:

$$\frac{15250 + 31500 + 40625 + 50250 + 17250 + 8875}{1000} = 163,75 \text{ cm}$$

La afirmación II: “El 80% de los ingresantes, aproximadamente, mide como máximo 169cm de altura” es VERDADERA.

Justificación

Si 300 ingresantes miden entre 165 y 170cm, entonces 240 ingresantes medirán entre 165 y 169 cm.

Número de ingresantes que miden como máximo 169cm:

$$100 + 200 + 250 + 240 = 790$$

Porcentaje de ingresantes que miden como máximo 169 cm.

$$\frac{790}{1000} \times 100\% = 79\%$$

La afirmación III: “El 50% de los ingresantes mide más de 163 cm de altura” es VERDADERA.

Justificación

Si 250 ingresantes miden entre 160 y 165cm, entonces 50 ingresantes medirán más de 163 cm.

Número de ingresantes que miden más de 163 cm:

$$50 + 300 + 100 + 50 = 500$$

Porcentaje de ingresantes que miden más de 163 cm:

$$\frac{500}{1000} \times 100\% = 50\%$$

RESPUESTA: B

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

42. Las definiciones de los términos son las siguientes:

Altruismo: Diligencia en procurar el bien ajeno aun a costa del propio.

Cortesía: Demostración o acto con que se manifiesta la atención, respeto o afecto que tiene alguien a otra persona.

Modestia: Virtud que modera, templa y regla las acciones externas, conteniendo al hombre en los límites de su estado, según lo conveniente.

Benevolencia: Simpatía y buena voluntad hacia las personas.

Simpatía: Inclinação afectiva entre personas, generalmente espontánea y mutua.

Un análisis riguroso de esta definición nos permite establecer que el significado de **altruismo** es el que se precisa en la primera opción.

RESPUESTA: A

43. Las definiciones de los términos de este ejercicio son las siguientes:

Rótulo: Letrero con que se da a conocer el contenido de otras cosas.

Título: Renombre o distintivo con que se conoce a alguien por sus cualidades o sus acciones.

Muestra: Signo convencional que se pone en una tienda, establecimiento, etc., para denotar lo que se vende.

Letrero: Palabra o conjunto de palabras escritas para notificar o publicar algo.

Ícono: Representación gráfica esquemática utilizada para identificar funciones o programas.

Como vemos, la definición concuerda con lo que hemos establecido.

RESPUESTA: B

ANALOGÍAS:

44. El significado de BULIMIA es 'gana desmesurada de comer, que difícilmente se satisface'; y la de ANOREXIA es 'falta anormal de ganas de comer, dentro de un cuadro depresivo, por lo general en mujeres adolescentes, y que puede ser muy grave'. Hay una relación de antonimia.

La única opción que podría ser cercana es entre DIABETES y OBESIDAD. Ninguna de las otras se aproxima a dicha relación.

RESPUESTA: D

45. La relación analógica entre los términos MÚSICA y OÍDO es objeto y medio a través del cual se percibe.

Entre los términos BOCETO y VISTA se da dicha relación.

RESPUESTA: B

PLAN DE REDACCIÓN

46. EXHIBICIÓN DE PIEZAS MUSEABLES

- I. La universidad de Yale devolverá a Perú las piezas “museables”.
- III. Yale, para devolver, deberá terminar con el inventario.
- V. Las piezas recepcionadas se expondrán en el Museo de la Nación.
- VI. Con esta exhibición, se celebrará un centenario de su descubrimiento.
- II. Estas exposiciones, sin embargo, carecerán de los apuntes de Bingham.

Las ideas de este ejercicio se desarrollan en una secuencia analítica. De una información general hacia lo específico.

RESPUESTA: E

CULTURA GENERAL

47. Características de la literatura prehispánica son:

- Anónima - Oral: No existía autor

- Agrarista Colectiva: La base económica del Imperio Incaico fue la agricultura.
- Musicalidad y Danza: Durante las ceremonias, la coreografía era variada.
- Panteísmo Cosmogónico Religioso: El congénito panteísmo del indio se adhiere con tal fuerza a la tierra sobre la cual se mueve.
- Espíritu Animista: En todos los géneros los incas dotaban de cualidades humanas a la naturaleza.
- Clasiista: Tenemos dos clases.

RESPUESTA: E

48. El poema de Eguren Los Reyes Rojos denota el combate de dos reyes guerreros a través de escenarios naturales en una jornada completa de amanecer a anoecer para connotar la acción de los agentes transformadores del universo. Hay un tono de angustia por buscar lo esencial de los misterios del cosmos mediante símbolos y una interpretación de la mitología nórdica para recrear un combate cíclico y arquetípico de toda transformación, experiencia humana y fenómeno de la naturaleza. Es posible vislumbrar varias fuentes de inspiración propias de la conciencia mítica de diferentes naciones, conocidas y

modeladas por Eguren quien quiso expresar en este poema la maravilla ante el misterio y la necesidad del ser humano de trascender su propia existencia.

RESPUESTA: A

49. Los pueblos de América Latina, en especial el Perú, fueron divididos en dos repúblicas antagónicas: República de españoles y república de indios.

RESPUESTA: E

50. Los presidentes del Perú se suceden en este orden:

Alberto Kenyo Fujimori Fujimori, Presidente Constitucional 28/07/1990 - 20/11/2000.

Valentín Paniagua Corazao, Presidente Transitorio Provisional 20/11/2000 - 28/07/2001.

Alejandro Toledo Manrique, Presidente Constitucional 28/07/2001 - 28/07/2006.

Alan García Pérez, Presidente Constitucional 28/07/2006 - 28/07/2011.

RESPUESTA: D

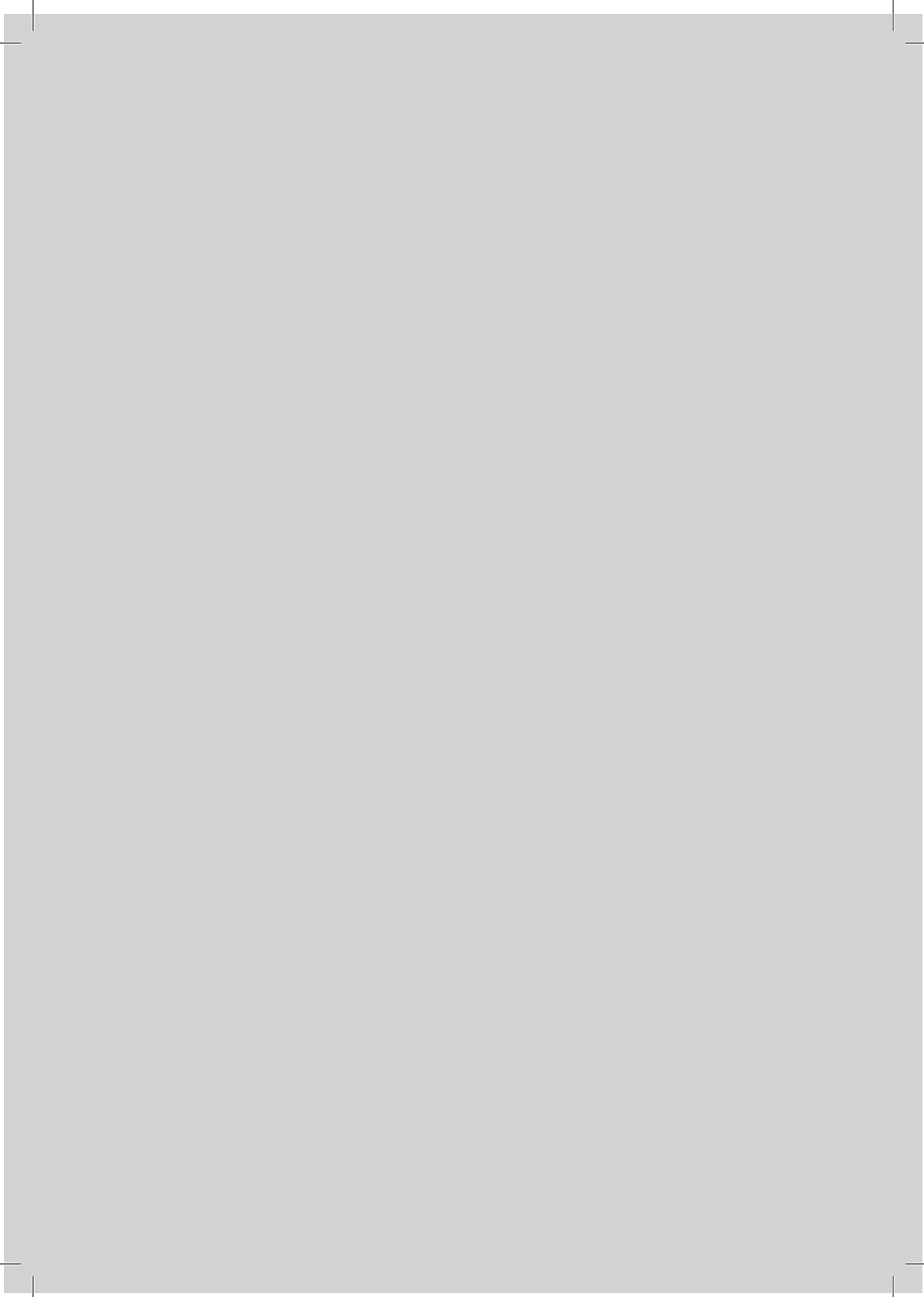
51. Las personas con personalidad obsesivo-compulsiva son formales, fieles, ordenadas y metódicas pero a menudo no pueden adaptarse a los cambios. Son cautos y analizan todos los aspectos de un problema, lo que dificulta la toma de decisiones. Aunque estos signos están en consonancia con los estándares culturales de occidente, los individuos con una personalidad obsesivo-compulsiva toman sus responsabilidades con tanta seriedad que no toleran los errores y prestan tanta atención a los detalles que no pueden llegar a completar sus tareas. Consecuentemente, estas personas pueden entretenerse en los medios para realizar una tarea y olvidar su objetivo. Sus responsabilidades les crean ansiedad y raramente encuentran satisfacción con sus logros.

RESPUESTA: C





ANEXOS



3.1 Sistema Internacional de Unidades

Unidades de base SI

Magnitud	Unidad	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
intensidad luminosa	candela	cd
cantidad de sustancia	mol	mol

Unidades suplementarias SI

ángulo plano	radian	rad
ángulo sólido	estereorradian	sr

Unidades derivadas SI aprobadas

Magnitud	Unidad	Símbolo	Expresión en términos de unidades de base, suplementarias, o de otras unidades derivadas
frecuencia	metro	Hz	$1\text{ Hz} = 1\text{ s}^{-1}$
fuerza	newton	N	$1\text{ N} = 1\text{ kg m/s}^2$
presión	pascal	Pa	$1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$
trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$1\text{ J} = 1\text{ N} \cdot \text{m}$
potencia	watt	W	$1\text{ W} = 1\text{ J/s}$
cantidad de electricidad	coulomb	C	$1\text{ C} = 1\text{ A} \cdot \text{s}$
diferencia de potencial	voltio	V	$1\text{ V} = 1\text{ J/C}$
capacidad eléctrica	faradio	F	$1\text{ F} = 1\text{ C/V}$
resistencia eléctrica	ohm	Ω	$1\Omega = 1\text{ V/A}$
conductancia eléctrica	siemens	S	$1\text{ S} = 1\Omega^{-1}$
flujo de inducción magnética	weber	Wb	$1\text{ Wb} = 1\text{ V} \cdot \text{s}$
densidad de flujo magnético	tesla	T	$1\text{ T} = 1\text{ Wb/m}^2$
inducción magnética	henry	H	$1\text{ H} = 1\text{ Wb/A}$
flujo luminoso	lumen	lm	$1\text{ lm} = 1\text{ cd} \cdot \text{sr}$
iluminación	lux	lx	$1\text{ lx} = 1\text{ lm/m}^2$

Definiciones de las Unidades de base SI

Metro El metro es la longitud del trayecto recorrido en el vacío, por un rayo de luz en un tiempo de 1/299 732 458 segundos. Kilogramo El kilogramo es la unidad de masa (y no de peso ni de fuerza); igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo. Segundo El segundo es la duración del 9192631770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.	Ampere El ampere es la intensidad de corriente que mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable, y que estando en el vacío a una distancia de un metro, el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza de 2×10^{-7} newton por metro de longitud. Kelvin El Kelvin, unidad de temperatura termodinámica, es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.	Candela La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz y de la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 watt por estereo-radián. Mol El Mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0,012 kilogramos de carbono 12.
--	---	--

Unidades fuera del SI, reconocidas por el CIPM para uso general

magnitud	unidad	símbolo	definición
tiempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min
	día	d	1 d = 24 h
ángulo plano	grado	°	1° = (π / 180) rad
	minuto	'	1' = (1 / 60)°
	segundo	"	1" = (1 / 60)'
volumen	litro	l, L	1 l = 1 L = dm ³
masa	tonelada	t	1 t = 10 ³ kg

Unidades fuera del SI, reconocidas por el CIPM para uso en campos especializados

magnitud	unidad	símbolo	
energía	electronvolt	eV	1 electronvoltio es la energía cinética adquirida por un electrón al pasar a través de una diferencia de potencial de un voltio en el vacío.
masa de átomo	unidad de masa atómica	u	1 unidad de masa atómica (unificada) es igual a 1/12 de la masa del átomo del núcleo C. 1 u = 1,66057x10 ⁻²⁷ kg (aprox.)
longitud	unidad astronómica	UA	1 UA = 149597,870 x 10 ⁶ m (sistema de constantes astronómica, 1979)
	parsec	pc	1 parsec es la distancia a la cual 1 unidad astronómica subtende a un ángulo de 1 segundo de arco.
presión de fluido	bar	bar	1 pc = 206265 UA = 30857 x 10 ¹² m (aprox) 1 bar = 105 Pa

* CIPM : Comité Internacional de Pesas y Medidas



FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

3.2 Prueba de Aptitud Vocacional (512.Feb.11)

Tema A	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	7	01		

Indique cual es la correspondencia correcta.



1.



2.



3.



4.



5.



6.

- | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A) | B) | C) | D) | E) |
| 1. San Francisco en Lima | 1. Catedral de Lima | 1. Catedral del Cusco | 1. San Francisco en Lima | 1. San Francisco en Lima |
| 2. Santa Catalina en Arequipa | 2. Santa Catalina en Arequipa | 2. Santa Catalina en Arequipa | 2. Santo Domingo en Arequipa | 2. Santa Catalina en Arequipa |
| 3. Catedral del Cusco | 3. Catedral del Cusco | 3. Catedral de Lima | 3. Catedral del Cusco | 3. Catedral del Cusco |
| 4. Santo Domingo en Cusco | 4. Santo Domingo en Arequipa | 4. Santo Domingo en Cusco | 4. Santo Domingo en Cusco | 4. Santo Domingo en Arequipa |
| 5. Catedral de Lima | 5. San Francisco en Lima | 5. San Francisco en Lima | 5. Catedral de Lima | 5. Catedral de Lima |
| 6. Santo Domingo en Arequipa | 6. Santo Domingo en Cusco | 6. Santo Domingo en Arequipa | 6. Santa Catalina en Arequipa | 6. Santo Domingo en Cusco |

Tema A	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	7	02		

Indique cual es la correspondencia correcta.



1.



2.



3.



4.



5.



6.

A)

1. Plaza Mayor de Madrid
2. Plaza de Armas del Cusco
3. Plaza de San Marcos en Venecia
4. Plaza de la Constitución en Mexico D.F
5. Plaza de Armas de Lima.
6. Plaza de San Pedro en Roma

B)

1. Plaza de San Marcos en Venecia
2. Plaza de Armas del Cusco
3. Plaza Mayor de Madrid
4. Plaza de Armas de Lima
5. Plaza de la Constitución en Mexico D.F.
6. Plaza de San Pedro en Roma

C)

1. Plaza Mayor de Madrid
2. Plaza de Armas del Cusco
3. Plaza de San Marcos en Venecia
4. Plaza de Armas de Lima
5. Plaza de la Constitución en Mexico D.F.
6. Plaza de San Pedro en Roma

D)

1. Plaza Mayor de Madrid
2. Plaza de la Constitución en Mexico D.F.
3. Plaza de San Pedro en Roma
4. Plaza de Armas de Lima
5. Plaza de Armas del Cusco
6. Plaza de San Marcos en Venecia

E)

1. Plaza de San Pedro en Roma
2. Plaza de Armas del Cusco
3. Plaza Mayor de Madrid
4. Plaza de Armas de Lima
5. Plaza de la Constitución en Mexico D.F.
6. Plaza de San Marcos en Venecia

PRUEBA DE APTITUD VOCACIONAL PARA ARQUITECTURA

Tema B	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	7	03		

Las fotos de la izquierda muestran diferentes construcciones de puentes.
Señale qué fotos muestran los puentes que están sometidos a esfuerzo de tracción.

A



D



B



E



C



F



ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- a. A y B
- b. B, D y F
- c. C, D y F
- d. A, D y F
- e. A, C y E

Tema B	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	7	04		

Ordenar las estructuras mostradas de mayor a menor, según su eficiencia para soportar la carga.

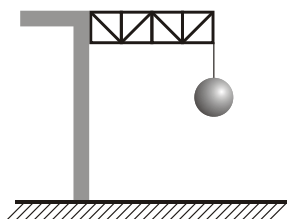


Figura 1.

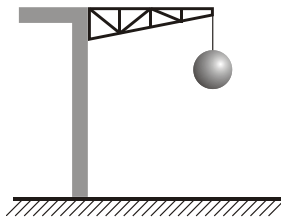


Figura 2.

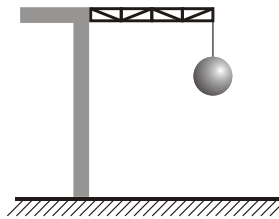


Figura 3.

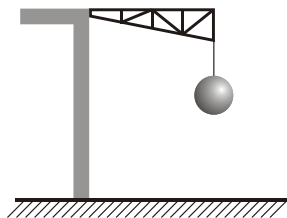


Figura 4.

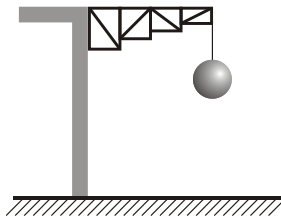


Figura 5.

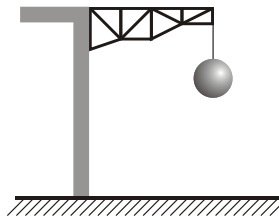
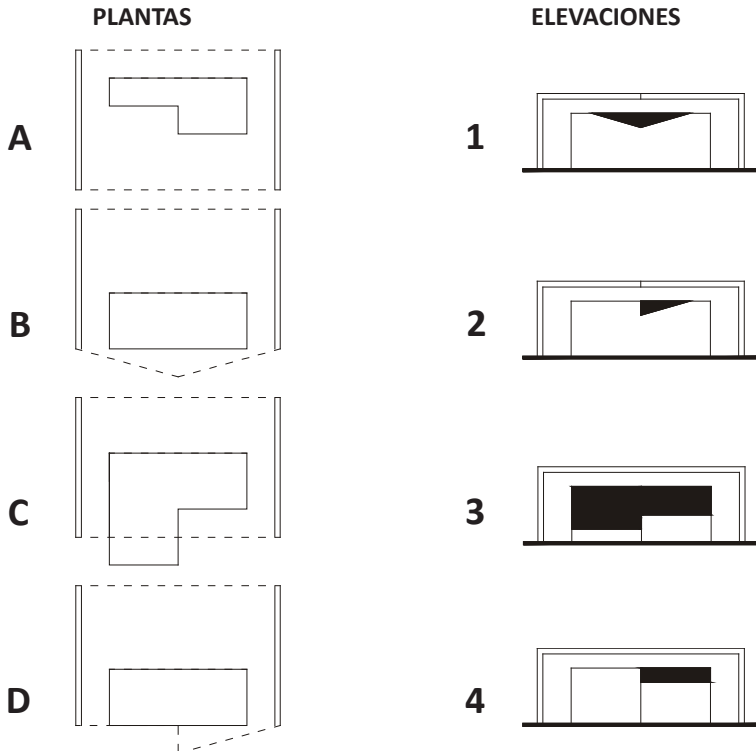


Figura 6.

- A) 2, 6, 1, 5, 3 y 4
- B) 2, 6, 5, 3, 1 y 4
- C) 6, 2, 5, 1, 4 y 3
- D) 6, 2, 5, 3, 1 y 4
- E) 2, 6, 5, 1, 3 y 4

Tema C	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	9	05		

Los esquemas de la izquierda muestran la ubicación en planta de un solido dentro de un área techada. Los esquemas de la derecha muestran las elevaciones de las plantas. Indique las planta con su respectiva elevación.

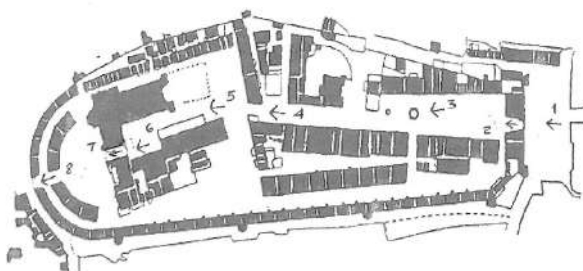


ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- a. A-1, B-2, C-3, D-4
- b. A-3, B-1, C-4, D-2
- c. A-3, B-4, C-2, D-1
- d. A-2, B-4, C-3, D-1

Tema C	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	9	06		

Se presenta la visión serial de un conjunto de espacios urbanos, señale la opción que indica el ordenamiento correcto del recorrido.



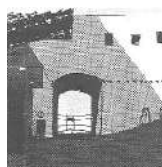
a)



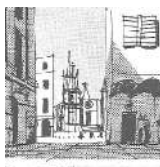
b)



c)



d)



e)



f)



g)

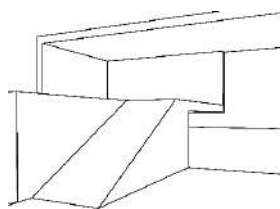
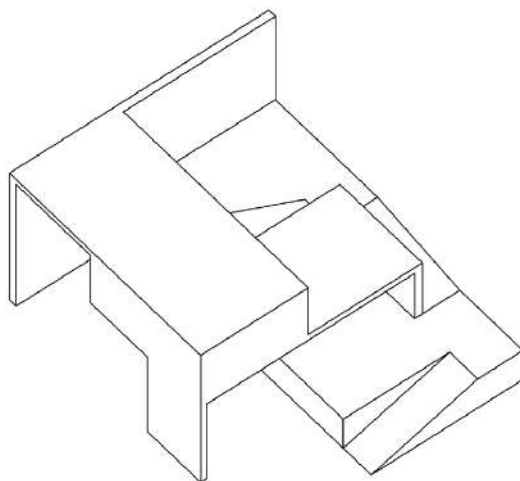


h)

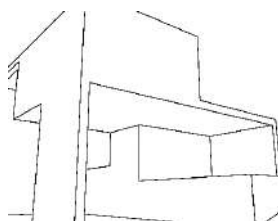
- 1) 1 - d , 2 - a , 3 - c , 4 - e , 5 - b , 6 - h , 7 - f , 8 - g
- 2) 1 - d , 2 - a , 3 - b , 4 - e , 5 - b , 6 - h , 7 - f , 8 - g
- 3) 1 - h , 2 - c , 3 - a , 4 - e , 5 - b , 6 - d , 7 - f , 8 - g
- 4) 1 - h , 2 - c , 3 - a , 4 - b , 5 - e , 6 - d , 7 - f , 8 - g

Tema C	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	9	07		

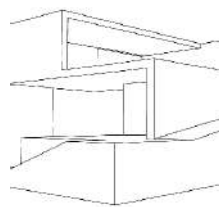
Indique cual de las vistas no corresponde al volumen mostrado a la derecha.



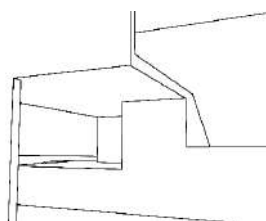
A)



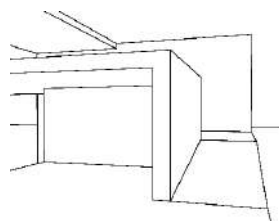
B)



C)



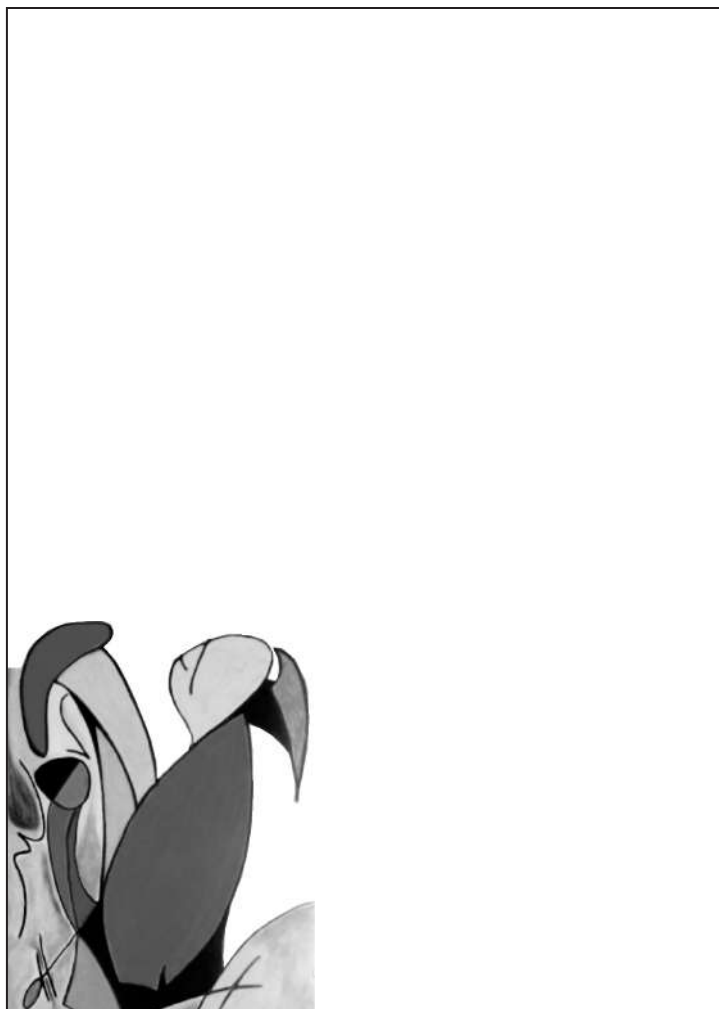
D)



E)

Tema D	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	15	08		

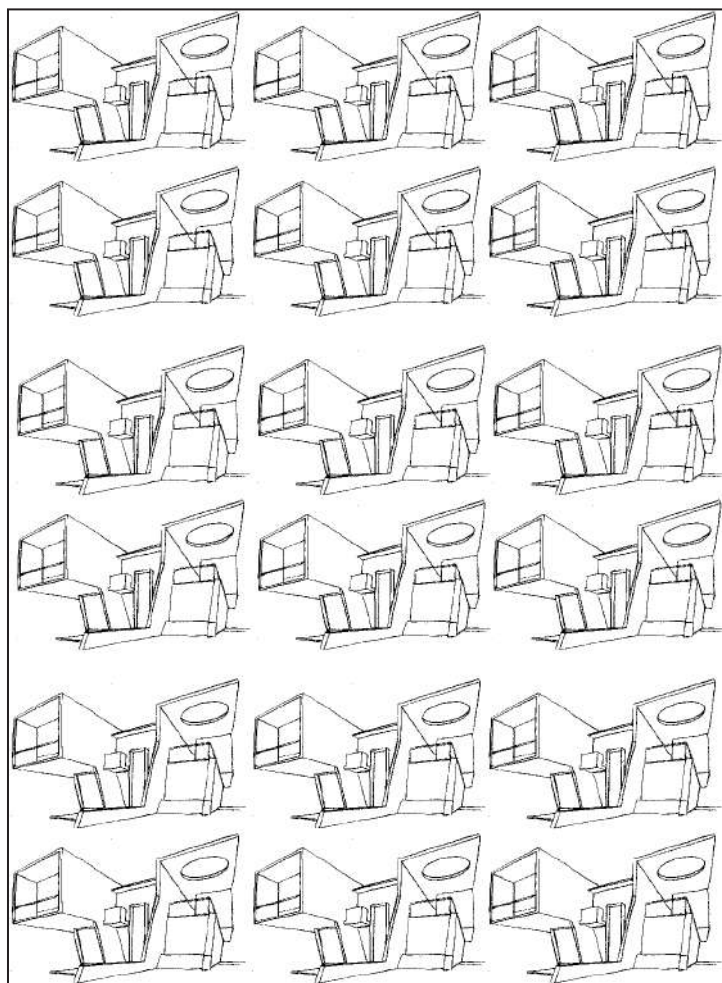
Utilice la figura mostrada como referencia y pinte el resto del recuadro.



PRUEBA DE APTITUD VOCACIONAL PARA ARQUITECTURA

Tema D	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	15	09		

Pinte cada una de las casas, de tal manera de formar una composición cromática agradable.



Tema D	Puntaje	N° de pregunta:	Clave	Nota
	15	10		

La figura muestra el apunte de un dormitorio. Considere que es de noche y que el dormitorio está iluminado por la lámpara de la izquierda. Utilice colores o escala de grises.



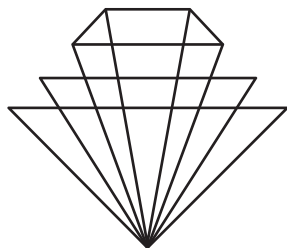
3.3 Examen de Admisión Especial

Titulados o graduados, traslados externos
Todas las especialidades excepto RI, EI Y E3

APTITUD ACADÉMICA RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

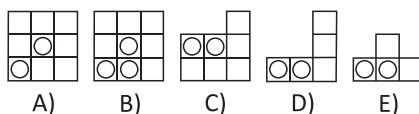
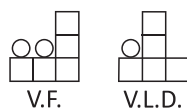
ANÁLISIS DE FIGURAS

1. Determine la cantidad de triángulos que se observan en la figura.



- A) 49 D) 76
B) 52 E) 79
C) 54
2. Se muestra la vista frontal (V.F) y la vista lateral derecha (V.L.D.) de un sólido formado por cubos idénticos y esferas.

Determine la alternativa que corres-
ponde a la vista superior.



RAZONAMIENTO LÓGICO

3. Dada las funciones p y q, tal que:

$$p(x, y) = x^2 + y^2 \leq 4$$

$$q(x, y) = |x - y| = x - y$$

Señale la secuencia correcta después de determinar si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera (V) o falsa (F):

- I. $\sim p(1, 2) \rightarrow q(1, 2)$
II. $\sim [p(1, 1) \leftrightarrow q(2, 1)]$
III. $q(-1, 1) \vee [p(-1, 1) \wedge q(-1, 0)]$

- A) V V V D) F F V
B) V F F E) F F F
C) F V F

4. Si se afirma:

- Algunos niños son obedientes
- Todo obediente es responsable

Entonces:

- A) Todos los niños son responsables.
- B) Todos los niños son obedientes.
- C) Es falso que algunos niños son desobedientes.
- D) No todo niño es obediente.
- E) Algún niño no es irresponsable.

SUCESIONES Y DISTRIBUCIONES NUMÉRICAS

5. En la siguiente distribución, determine el valor de $w - x$

$$\frac{20}{16} \frac{5}{4} \quad \frac{14}{4} \frac{7}{4} \quad \frac{56}{16} \frac{14}{4} \quad \frac{w}{4} \frac{17}{4} \quad \frac{76}{2} \frac{x}{2}$$

- A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) 16

6. En la sucesión:

$$\frac{2}{2}, \frac{7}{5}, \frac{12}{10}, \frac{17}{17}, \frac{22}{26}, \frac{27}{37}, \dots$$

Calcule la suma del numerador y el denominador de la fracción que ocupa la posición N° 25.

- A) 649
- B) 694
- C) 735
- D) 748
- E) 753

RAZONAMIENTO NUMÉRICO

7. En el examen final de matemática, la suma de las notas de Juan, Carlos y Alberto es menor que 19. Se sabe que Alberto tiene nota mayor que 3 y aunque hubiera obtenido 8 puntos más hubiese tenido menos nota que la suma de notas de Juan y Carlos.

Si las notas son valores enteros y Carlos tiene un punto menos que Juan, calcule la suma de las notas de los tres estudiantes.

- A) 14
- B) 15
- C) 16
- D) 17
- E) 18

OPERADORES

8. A continuación se muestra (parcialmente) la tabla de la operación " Δ ", que es cerrada y conmutativa en el conjunto $A = \{a, b, c, e\}$.

Δ				
	e	b	a	c
	a	c	b	e
	b			

Señale la secuencia correcta después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Si el elemento neutro es e, entonces $a \Delta b = c$
- II. Si el elemento neutro es e, entonces $c^{-1} = b$

III. Si el elemento neutro es c entonces $a \Delta b = e \Delta c$

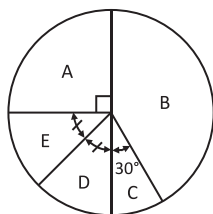
- A) V V V D) F F V
B) V F V E) F F F
C) V F F

TABLAS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

9. La papa obtenida en la cosecha se clasifica en 5 tipos: A, B, C, D y E. El gráfico circular representa los porcentajes obtenidos por cada tipo y la tabla indica la utilidad esperada, en nuevos soles por tonelada.

Porcentaje de peso obtenido en la cosecha.

UTILIDAD



TIPO	S/./TM
A	450
B	400
C	355
D	320
E	275

Con la información anterior, determine la verdad o falsedad de las proposiciones siguientes:

- I. La mayor utilidad se obtiene por la venta de la papa tipo B
- II. La utilidad por la venta de papa tipo "C" es menor a la obtenida por la venta de papa tipo E.
- III. La utilidad por la venta de papa tipo "B" es mayor a la obtenida por la venta de los otros 4 tipos.

Marque la secuencia correcta

- A) V V V D) F F V
B) V V F E) F V F
C) V F F

10. Una playa de estacionamiento cobra S/. 2.00 por hora o fracción de estacionamiento. La tabla muestra el tiempo de estacionamiento de los vehículos recibidos en un día dado:

Tiempo de estacionamiento (horas)	Número de vehículos
< 0,1]	25
< 1,2]	15
< 2,3]	12
< 3,4]	8
Total	60

Dadas las siguientes afirmaciones, determine las verdaderas.

- I. El monto total percibido ese día por la playa de estacionamiento fue de S/. 123.00
- II. El tiempo medio de estacionamiento de los vehículos fue de 1 hora y fracción.
- III. El pago máximo recibido por el estacionamiento del 67% de los vehículos fue de S/. 4.00

- A) I, II y III D) II y III
B) I y II E) III
C) I y III

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

11. Tomando como referencia la base en mayúscula, elija la alternativa que presente una relación analógica.

LOBO : CHACAL ::

- A) vicuña : camélido
- B) reptil : batracio
- C) tiburón : cocodrilo
- D) camello : dromedario
- E) gorrión : pájaro

PRECISIÓN LÉXICA

12. Elija la alternativa que, al sustituir el término subrayado, dé sentido preciso al texto.

Las lluvias torrenciales que caen en la Selva Central provocaron el incremento del cauce del río Uchubamba que salió y destruyó tres tramos de la carretera.

- A) eructó
- B) deterioró
- C) erosionó
- D) emergió
- E) prorrumpió

13. Su vestido aparente contrastaba con sus expresiones malas

- A) desaliñado - esmirriado

- B) formal - vulgares
- C) esmerado - moderadas
- D) atildado - remilgadas
- E) casual - cotidianas

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

14. Elija la alternativa que, al insertarse en el espacio en blanco, dé coherencia y cohesión al texto.

I. La polución significa la presencia en el aire de materias extrañas y dañinas. II. _____ III. Ya antes de la época industrial, aparecieron intensas poluciones. IV. Algunas poluciones causaron la muerte de bosques en las zonas mineras, donde se trabajaba con minerales de azufre y sus derivados.

- A) El humo de la calefacción produjo también polución.
- B) Las pruebas nucleares pueden dañar la capa de ozono.
- C) Los agentes nocivos del mismo modo generan contaminación.
- D) La polución no es ningún fenómeno nuevo.
- E) La radiación puede causar daños irreparables.

PLAN DE REDACCIÓN

15. Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta para que el texto mantenga una coherencia adecuada entre sus enunciados.

LEONARDO PISANO

- I. En el dialecto toscano, *Bigollo* significa hombre muy viajado
- II. El mismo Fibonacci, a veces, usaba el nombre *Bigollo* que significa viajero.
- III. En efecto, Fibonacci dejó de viajar en el año 1200 y regresó a Pisa.
- IV. Allí, escribió importantes textos para el despertar de las habilidades matemáticas.
- V. Leonardo Pisano es mejor conocido por su sobrenombre de Fibonacci.

- A) V - II - I - IV - III
- B) II - I - III - IV - V
- C) V - III - II - I - IV
- D) II - I - III - V - IV
- E) V - II - I - III - IV

16. PRIMEROS USOS DE PETRÓLEO

- I. El petróleo se dio como emanaciones de gases espontáneamente inflamadas desde el suelo.
- II. Marco Polo, además de combustible, describió el empleo del petróleo para el alumbrado.
- III. El petróleo recogido se empleaba en diversos usos como ungüento para las heridas.
- IV. Los egipcios, sin embargo, fueron los primeros en darle uso medicinal en embalsamamientos.
- V. En Babilonia, el petróleo ya se utilizaba como combustible y para unir piedras.

- A) I - IV - III - V - II
- B) I - V - IV - III - II
- C) IV - V - II - I - III
- D) V - IV - II - I - III
- E) I - III - IV - V - II

17. CROOKES Y LOS RAYOS X

- I. Crookes investigó los efectos de ciertos gases, en conjunto con descargas de energía.
- II. Posteriormente, Nikola Tesla muestra estas imágenes borrosas del tubo de Crookes.
- III. Este tubo cerca de las placas fotográficas generaba algunas imágenes borrosas.
- IV. Se descargó la energía en un tubo que contenía el vacío y electrodos.
- V. La historia de los Rayos X comienza con los experimentos del científico William Crookes.

- A) V - I - IV - III - II
- B) I - II - IV - III - V
- C) I - IV - III - II - V
- D) V - II - I - IV - III
- E) II - I - IV - III - V

COMPRESIÓN DE LECTURA

18. Popper es uno de los filósofos más convencidos de que el problema de la inducción en la ciencia es irresoluble. Argumenta -en la línea de Hume- que la inducción no puede ser un método de justificación, y subraya

que los enunciados que describen nuestras observaciones también son corregibles y, en consecuencia, no constituyen un fundamento último de nuestro conocimiento, como sí podría ser viable la deducción.

Según el contenido del texto, podemos inferir que Popper

- A) da relevancia al método deductivo en la ciencia.
 - B) postula la inducción y la deducción en la ciencia.
 - C) está en oposición de lo que plantea Hume.
 - D) da mayor importancia a la inducción en ciencia.
 - E) rechaza de plano los argumentos de Hume.
- 19.** El campo de la cultura popular se estructura por las tentativas de los grupos de poder para lograr la hegemonía y por las formas de oposición a los mismos. Siendo así no consiste simplemente en una cultura de masas impuesta, la cual coincide con la ideología dominante, ni es un campo en el que intervengan espontáneamente culturas que se opongan entre sí, sino es más bien una esfera de negociación entre esas culturas.

El tema del texto está referido a

- A) las distinciones entre la cultura oficial y las culturas populares en el Perú.

- B) la función que cumple la cultura de masas para expresar las tradiciones.
- C) la cultura popular en tanto una respuesta a las ideologías hegemónicas.
- D) los propósitos de los grupos hegemónicos para imponer sus costumbres.
- E) las culturas populares que son culturas “inferiores” respecto de la oficial

CONECTORES LÓGICOS

- 20.** Elija los conectores que relacionan lógicamente las ideas del enunciado:

“_____países en el mundo tienen la riqueza ecológica del Perú. _____, casi dos tercios de los ecosistemas existentes en el planeta se pueden encontrar en el Perú”.

- A) Muchos - Por ejemplo
- B) Algunos - Sin embargo
- C) No muchos - No obstante
- D) Pocos - En efecto
- E) Diversos - Así es

CONOCIMIENTOS

MATEMÁTICA

- 21.** Considere el punto de intersección de las elipses $3x^2 + 4y^2 = 43$ y

$4x^2 + y^2 - 32x + 56 = 0$, tal que sus coordenadas son enteras positivas. Calcule la tangente del ángulo agudo formado por las rectas tangentes a las elipses dadas en dicho punto de intersección.

- A) 1,5 D) 3,0
B) 2,0 E) 3,5
C) 2,5

22. Para la recta $L: 3x + 4y + 5 = 0$, halle una recta L_1 paralela a L de tal forma que $d(L_1, L) = 10$.

- A) $3x + 4y - 40 = 0$
B) $3x + 4y - 45 = 0$
C) $3x + 4y + 45 = 0$
D) $3x + 4y - 55 = 0$
E) $3x + 4y + 40 = 0$

23. Si los autovalores de $A \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$ son $\frac{1}{2}$, 2 y -1 , señale la secuencia correcta después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I) El polinomio característico de A

$$\text{es } \lambda^3 - \frac{3}{2}\lambda^2 - \frac{3}{2}\lambda + 1$$

II) $A^{-1} = \left(A^2 - \frac{3}{2}A - \frac{3}{2}I \right)$

III) $A^3 - \frac{3}{2}A^2 - \frac{3}{2}A + I = 0$

- A) VVV
B) VVF
C) VFV
D) FVV
E) FFF

24. Indique la secuencia correcta después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I) El vector $\vec{0}$ es linealmente dependiente con cualquier otro vector.
II) Los vectores $(1, 2, 0)$, $(-1, 0, 5)$ y $(1, 6, 10)$ son linealmente independientes.
III) Si en un conjunto de vectores $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ dos de ellos son iguales, entonces todo el conjunto es linealmente dependiente.

- A) FVV D) VFV
B) VVF E) VVV
C) FFF

25. La ecuación $x^2 + y^2 = a^2$ con $a > 0$, define implícitamente a una función $y = f(x)$ para $y > 0$, halle y'''

- A) $\frac{3a^2x}{y^5}$ D) $\frac{3a^2x^2}{y^4}$
B) $\frac{-3a^2x}{y^5}$ E) $\frac{3ax}{y^5}$
C) $\frac{-a^2x}{3y^5}$

26. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función definida por:

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in \mathbb{Z} \\ 3x, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

Sobre el límite $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$, se puede decir que:

- A) 0
- B) No existe pues 2 no es punto de acumulación
- C) 4
- D) 6
- E) 10

27. Determine los nuevos límites de la integral:

$$\int_0^{1/2} \sqrt{1+4x^2} dx$$

Cuando hacemos el cambio de variable $2x = \text{Senh}(\mu)$

- A) 0 y $\ln(\sqrt{2}-1)$
- B) 0 y $\ln(2-\sqrt{2})$
- C) 0 y $\ln(1+\sqrt{2})$
- D) 0 y $\ln(1+2\sqrt{2})$
- E) 0 y $\ln(3-2\sqrt{2})$

28. Calcule la longitud de la curva

$$x(t) = a(t^2 + 1), \quad y(t) = \frac{a}{3}(t^3 - 3t), \quad t \geq 0$$

Donde los límites de integración están dados cuando $y(t) = 0$.

- A) $4a\sqrt{3}$
- B) $2a\sqrt{3}$
- C) $2a\sqrt{2}$
- D) $4a\sqrt{2}$
- E) $4a\sqrt{2} + 3$

29. Calcule el volumen (en u^3) que se genera al hacer rotar alrededor del eje X, la región limitada por:

$$y = e^{-2x} - 1, \quad y = e^{-x} + 1, \quad x = 0$$

- A) $\frac{11\pi}{4}$
- B) $\frac{13\pi}{4}$
- C) $\frac{15\pi}{4}$
- D) $\frac{17\pi}{4}$
- E) $\frac{21\pi}{4}$

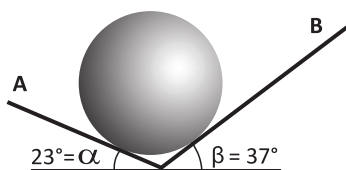
FÍSICA

30. Un paracaidista desciende verticalmente con una rapidez constante de 5 m/s. Cuando se encuentra a 100 m del suelo, desde tierra se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una rapidez inicial V_0 . Si uno de los encuentros ocurre a la mitad del camino, halle la altura, en m, donde ocurrió el otro encuentro. Para este problema considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 20,0
- B) 45,0
- C) 60,0
- D) 75,0
- E) 90,0

31. Una esfera homogénea de masa 40,0 kg se encuentra apoyada sobre

dos planos lisos que forman una V, tal como se indica en la figura. Determine el valor aproximado de la fuerza en N que el plano A ejerce sobre la esfera ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

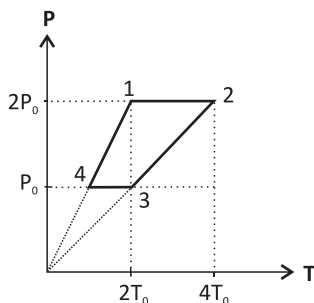


- A) 180 D) 272
B) 200 E) 300
C) 250

32. La posición de una partícula de 1 kg está dada por $\vec{r} = 12t\hat{i} + 12t\hat{j} + 16t\hat{k} - 4,9t^2\hat{k}$; determine el trabajo, en joules, realizado por el peso cuando han transcurrido 2 s de iniciado el movimiento. ($\vec{g} = -9,81 \hat{k} \text{ m/s}^2$)

- A) -117,60 D) 117,60
B) -121,64 E) 121,64
C) -235,20

33. Una mol de gas ideal realiza el proceso según la figura en coordenadas P y T, pasando consecutivamente por los estados 1, 2, 3, 4, 1. Encuentre el trabajo que realiza el gas en este ciclo.



- A) RT_0 D) $4RT_0$
B) $2RT_0$ E) $5RT_0$
C) $3RT_0$

34. Un cilindro de 1 m de altura con diámetro interior de 0,12 m contiene gas propano ($M = 44,1 \text{ g/mol}$). Inicialmente el tanque se llena hasta que la presión es de $2,5 \times 10^6 \text{ Pa}$ y la temperatura es 22°C . La temperatura se mantiene constante mientras el tanque se vacía parcialmente hasta que la presión es de $1,3 \times 10^6 \text{ Pa}$. Calcule la masa, en kg, de gas propano que se dejó salir. ($R = 8,31 \text{ J/mol K}$)

- A) 0,18 D) 0,24
B) 0,20 E) 0,26
C) 0,22

35. El pistón del motor de un automóvil realiza un movimiento armónico simple de 5 cm de amplitud. Calcule la aceleración máxima, en m/s^2 , que tendrá el pistón cuando el motor está trabajando a 3600 rpm.

- A) $690\pi^2$
 B) $700\pi^2$
 C) $710\pi^2$

- D) $720\pi^2$
 E) $730\pi^2$

QUÍMICA

36. Dadas las siguientes propuestas de reacciones químicas de desplazamiento:

- I) $2\text{NaCl}_{(ac)} + \text{I}_{2(ac)} \rightarrow 2\text{NaI}_{(ac)} + \text{Cl}_{2(ac)}$
 II) $2\text{NaBr}_{(ac)} + \text{Cl}_{2(ac)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(ac)} + \text{Br}_{2(ac)}$
 III) $2\text{NaI}_{(ac)} + \text{Br}_{2(ac)} \rightarrow 2\text{NaBr}_{(ac)} + \text{I}_{2(ac)}$

Indique cuáles se producirán.

Números atómicos:
 $\text{Cl} = 17$; $\text{Br} = 35$; $\text{I} = 53$

- A) Sólo I
 B) Sólo II
 C) Sólo III
 D) I y III
 E) II y III

37. En un depósito de 9,97 L se colocan 32,24 g de acetona, CH_3COCH_3 , y 32,24 g de un compuesto desconocido. Se cierra el depósito y se calienta hasta 350°C consiguiendo que los dos compuestos se evaporen totalmente. Se mide la presión dentro del depósito resultando 5,6 atm. Considerando comportamiento ideal, el compuesto desconocido es:

Masas molares atómicas (g/mol):

H = 1; C = 12; O = 16

$R = 0,082 \frac{\text{atmL}}{\text{molK}}$

- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 C) CH_3CHO
 D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
 E) CH_3OCH_3

38. Cuando se disuelven 3,246 g de nitrato de mercurio (II), $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, en 1000 g de agua, se determina que el punto de congelación normal de la solución es $-0,0558^\circ\text{C}$ ¿Cuál de las alternativas es correcta?

Masas molares atómicas (g/mol):

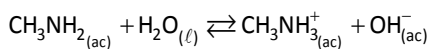
N = 14; O = 16; Hg = 200,6

Constante Crioscópica molar del agua: $K_c(\text{H}_2\text{O}) = 1,86^\circ\text{C/molal}$

Constante Ebulioscópica molar del agua: $K_b(\text{H}_2\text{O}) = 0,52^\circ\text{C/molal}$

- A) El soluto es volátil y no se ioniza.
 B) El soluto se ioniza parcialmente.
 C) El soluto se ioniza totalmente.
 D) El soluto es volátil y se ioniza.
 E) El soluto es no volátil y no se ioniza.

39. La metilamina, CH_3NH_2 , se hidroliza según la siguiente reacción:

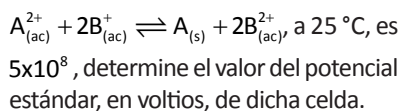


Determine la concentración molar de metilamina requerida, a 25 °C, para obtener una solución acuosa de pH = 12.

$$K_{\text{b}(\text{CH}_3\text{NH}_2)} = 5,0 \times 10^{-4}$$

- A) 0,21 D) 1,05
 B) 0,42 E) 2,10
 C) 0,63

40. Si la constante de equilibrio de la reacción que se produce en una celda:



Dato: $\log 5 = 0,699$

Constante de Faraday = 96 500 C

- A) 0,13 D) 1,04
 B) 0,26 E) 2,08
 C) 0,52

CLAVES DE RESPUESTA
EXAMEN DE ADMISION ESPECIAL ADMISIÓN 2011-1
TITULADOS O GRADUADOS, TRASLADO EXTERNO

N° Preg.	Clave
1	C
2	D
3	E
4	E
5	D
6	D
7	D
8	B
9	B
10	D
11	D
12	C
13	B
14	D
15	E
16	E
17	A
18	A
19	C
20	D

N° Preg.	Clave
21	C
22	B
23	C
24	D
25	B
26	D
27	C
28	B
29	A
30	E
31	D
32	B
33	A
34	D
35	D
36	E
37	B
38	C
39	A
40	B

3.4 Concurso Nacional Escolar

PARTE I APTITUD ACADÉMICA

ANALOGÍAS

Elija la alternativa que mantiene una relación análoga con el par base escrito en mayúsculas

1. CONTRALOR : VIGILANCIA ::

- A) fiscal : juzgamiento
- B) auditor : balance
- C) congresista : fiscalización
- D) legalización : notario
- E) defensora : violación

2. GERMEN : ENFERMEDAD ::

- A) semilla : planta
- B) mito : historia
- C) virus : bacteria
- D) tifoidea : tos
- E) célula : cáncer

SINÓNIMOS

Elija la alternativa donde la palabra es el sinónimo del término subrayado

3. Aunque faltaba un minuto para cerrar la puerta, los estudiantes llegaron con mucha parsimonia.

- A) preocupación D) algarabía
- B) tranquilidad E) agilidad
- C) puntualidad

4. Los expertos advirtieron el peligro de las emanaciones insalubres del alcantarillado.

- A) infusiones D) exhalaciones
- B) irradiaciones E) difusiones
- C) expansiones

ORACIONES INCOMPLETAS

Elija la opción que al insertarse en los espacios en blanco dé sentido completo a la oración.

5. La visita del presidente chileno Sebastián Piñera _____ lazos de amistad, aunque la delimitación marítima sea un tema _____.

- A) enerva - conflictivo
- B) dificulta - controversial
- C) propicia - beligerante
- D) agudiza - de La Haya
- E) fortalece - pendiente

6. El expositor, reconociendo la buena intención de la _____, agradeció con humildad y manifestó asumir los _____.

- A) alusión - errores
- B) censura - juicios
- C) crítica - consejos
- D) reprobación - desaciertos
- E) atención - yerros

CONECTORES LÓGICOS

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido adecuado a la oración.

7. _____ se ha quedado dormido, _____ por lo menos ha cerrado los ojos _____ se hace el dormido.

- A) Ahora - o - y
- B) Si bien - pues - o
- C) Pues - es decir - ni
- D) Ya que - entonces - pues
- E) Dado que - o - por tanto

8. Ella estaba decidida _____ vendió sus artefactos; _____ cuando tratamos de impedirlo no lo conseguimos, _____ se fue de todos modos.

- A) ya que - y - incluso
- B) entonces - por tanto - es decir
- C) por eso - y - pues
- D) además - ya que - por ello
- E) y - más aún - aunque

PLAN DE REDACCIÓN

Elija la alternativa que presenta el orden adecuado de los enunciados para que el texto resulte coherente y cohesivo.

9. CONSOLIDACIÓN DEMOCRÁTICA

- I. La primera es que los actores políticos, tanto de la élite como de la masa crean que éste es mejor para su sociedad.
- II. En sentido restringido, demanda la construcción de instituciones fuertes y democráticas con mucha responsabilidad de los actores.
- III. La consolidación democrática, en sentido amplio, designa el proceso donde las instituciones democráticas pueden sobrevivir en el tiempo y el espacio.
- IV. La segunda es la adaptación-congelamiento de estructuras y normas democráticas para su persistencia en el tiempo.
- V. En esta dirección podemos explorar dos teorías conceptuales.

- A) II - III - V - IV - I
- B) II - V - I - IV - III
- C) V - I - IV - III - II
- D) III - V - I - IV - II
- E) III - II - V - I - IV

10. LA LUZ

- I. En esa expansión se va enrareciendo hasta llegar a un límite.
- II. La luz es una sustancia corpórea, pero enormemente próxima a lo incorpóreo.
- III. La característica de la luz es engendrarse a sí misma perpetuamente.

- IV. En su difusión hasta el límite extiende la materia de la que es inseparable.
- V. También, la luz se expande en forma esférica en todas las direcciones.

- A) II - III - IV - I - V
 B) V - III - II - I - IV
 C) II - III - I - IV - V
 D) IV - II - III - I - V
 E) II - III - V - I - IV

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto 1

Para los griegos, la ciudad (*polis*) era vida en común; su constitución, como dijo Aristóteles, era un modo de vida más que una estructura jurídica y, en consecuencia, el pensamiento fundamental de toda la teoría política griega era la armonía de esta vida común. La teoría de la *polis* era a la vez sociología, ética y económica así como política en el sentido moderno más estricto. El ideal de una vida común armónica en la que el mayor placer de todo ciudadano debía ser la participación en la vida pública constituye el pensamiento central de los griegos.

11. Según la lectura del texto, podemos concluir que

- A) los griegos aspiraban a una libertad sin restricciones.

- B) la *polis*, para los griegos, constituía la sociedad misma.
- C) Grecia había delimitado bien entre lo político y lo religioso.
- D) la *polis*, según Aristóteles, era una estructura jurídica real.
- E) lo público y lo privado eran incompatibles para los griegos.

Texto 2

Sus múltiples viajes por el mundo y compromisos familiares no hicieron mella al premio Nobel, quien en la marcha de su vida no desmayó en su indeclinable estrategia de producir literatura y, según él mismo, crear y desarrollar talento. Vargas Llosa opina que se puede crear talento con disciplina, persistencia y sacrificio.

12. Según el texto

- A) las personas nacemos sin talento.
- B) Vargas Llosa en principio carecía de talento.
- C) el talento se acrecienta con dedicación.
- D) sin sacrificio carecemos de talento.
- E) los que viajan son inconsecuentes.

Texto 3

La cultura política se construye a través de mecanismos complejos de socialización y difusión y se concreta en las prácticas de los actores. Entre los agentes de socialización, hay que destacar la

importancia de la familia y la escuela, ya que estas dos instituciones son responsables de las etapas primarias de la socialización y ejercen influencia sobre aquellos aspectos básicos de la personalidad que pueden orientar comportamientos políticos.

13. En el texto se destaca, sobre todo,

- A) los complejos mecanismos de practicar política actualmente.
- B) el rol de la familia y la escuela como base de la cultura política.
- C) la socialización de los miembros de la sociedad en nuestro país.
- D) el carácter de la cultura política en la sociedad contemporánea.
- E) implicancias de la personalidad en los comportamientos políticos.

Texto 4

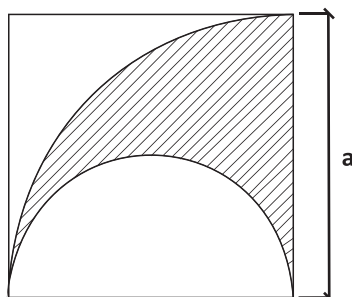
La biología evolutiva es un subcampo de la biología que se ocupa de la ascendencia común y evolución biológica de las especies, así como de sus cambios en el tiempo. La biología evolucionista es una especie de metacampo debido a que incluye científicos de muchas disciplinas tradicionales con orientación a la taxonomía.

14. ¿Qué palabra mantiene una relación directa con taxonomía?

- A) Hipótesis
- B) Evolución
- C) Ascendencia
- D) Clasificación
- E) Heterogeneidad

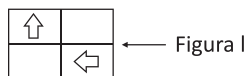
RAZONAMIENTO ABSTRACTO

15. Determine la proporción que representa el área sombreada, respecto al área del cuadrado de lado "a".



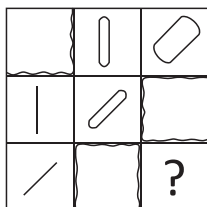
- A) $\frac{\pi}{16}$
- B) $\frac{\pi}{8}$
- C) $\frac{\pi}{4}$
- D) $d = \frac{\pi}{2}$
- E) π

16. Si la figura I, la ubicamos frente a un espejo ¿qué imagen observaremos?



- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

17. Indique la figura que continúe en la serie:



A)



B)



C)

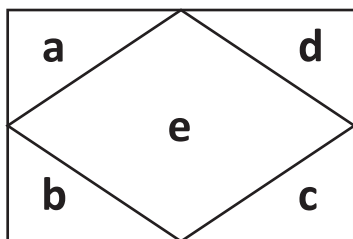


D)



E)

18. Determine el número de pentágonos que se pueden formar en la figura



A) 0

D) 6

B) 2

E) 8

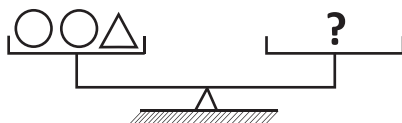
C) 4

RAZONAMIENTO LÓGICO

19. Si las siguientes balanzas están en equilibrio:



¿Con qué alternativa se equilibra la siguiente balanza?

A) $\triangle \blacktriangle$ B) $\blacktriangle \blacktriangle \triangle$ C) $\triangle \triangle \blacktriangle$ D) $\triangle \triangle$ E) $\blacktriangle \blacktriangle$

20. Tres amigas M, N y P tienen x , y y z años. Identifique cuántos años tiene cada una respectivamente, si:

I) N le dice a la que tiene y años que la otra tiene x años.

II) P le dice a la que tiene x años que está feliz.

A) x, y, z D) x, z, y B) y, z, x

E) No se puede determinar

C) z, x, y

21. Un experimento consiste en lanzar un dado y anotar el número que sale. ¿Al cabo de cuántos intentos se puede asegurar que se repite uno de los resultados?

A) 4

D) 7

B) 5

E) 8

C) 6

22. ¿Qué alternativa muestra una proposición equivalente a: Ningún estudiante de la UNI es irrespetuoso?

- A) 245
B) 266
C) 410
D) 586
E) 698

- A) Algún estudiante de la UNI es respetuoso.
B) Algún estudiante de la UNI no es irrespetuoso.
C) Ningún respetuoso es estudiante de la UNI.
D) Todo estudiante de la UNI es irrespetuoso.
E) Todo estudiante de la UNI es respetuoso.

SERIES Y SUCESIONES

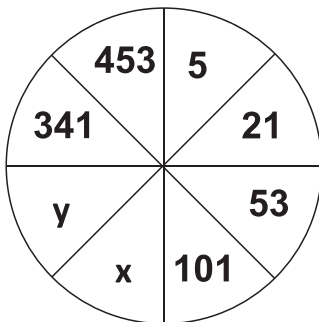
23. Dada la sucesión armónica:

$$t_1, t_2, \frac{1}{7}, \frac{1}{10}, t_5, \dots$$

Determine el valor: $E = 13(t_1 - t_5)$

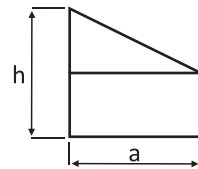
- A) - 14
B) - 12
C) 12
D) 13
E) 14

24. Indique el valor de la suma de $x + y$



SUFICIENCIA DE DATOS

25. Se pide dibujar la vista isométrica de un sólido, cuya vista frontal es:

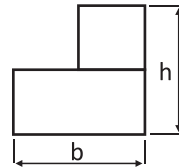


INFORMACIÓN BRINDADA

I) Vista Superior



II) Vista Lateral



Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente
B) La información II es suficiente
C) Es necesario utilizar ambas informaciones
D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente
E) Las informaciones dadas son insuficientes

26. Un viajero puede llegar por carretera de una ciudad "A" a la "C" recorriendo en auto 300 km en 3 horas hasta "B", y luego a 80 km/hora hasta "C" (las carreteras de $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ son perpendiculares). Pero si viaja en avión de AC lo hace a 600 km/hora. ¿Cuánto tiempo ahorra?

Con la información brindada

- I. De B a C en auto demora 5 horas.
 II. La distancia de AC en línea recta es de 500 km.

Podemos afirmar para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
 E) Las informaciones dadas son insuficientes.

OPERADORES

27. Se define la siguiente operación:

$$\begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} = b^a$$

Proporcione el valor de

$$\begin{array}{|c|} \hline 1/2 \\ \hline 4 \\ \hline 5 \\ \hline \end{array} \div \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline 1/4 \\ \hline 25 \\ \hline \end{array}$$

- A) $5^{1/4}$ D) $5^{3/2}$
 B) $5^{1/2}$ E) 5^2
 C) 5

28. Considere la operación f definida por:

$$(x \ f \ y) = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$$

Obtenga $(3 \ f \ 4) \ f \ (6 \ f \ 8)$

- A) $(5 \ f \ 6)$ D) $(3 \ f \ 8)$
 B) $5 \ (1 \ f \ 2)$ E) $3 \ (4 \ f \ 6)$
 C) $5 \ (2 \ f \ 3)$

RAZONAMIENTO NUMÉRICO

29. Al señor Chávez le descontaron el 30% de su sueldo. Para que vuelva a percibir el mismo sueldo. ¿En que porcentaje deben incrementar el nuevo sueldo?

- A) 30,00% D) 45,00%
 B) 42,85% E) 48,76%
 C) 43,62%

30. Pedro tiene ahorrados "x - 1" billetes de S/. 10, "x - 3" billetes de S/. 50 y "x - 5" billetes de S/. 100. Si al cambiarlos en billetes de S/. 20 obtiene

el triple del número de billetes que tenía de S/. 10. ¿Cuánto tiene ahorrado Pedro?

- A) S/. 200 D) S/. 270
B) S/. 240 E) S/. 300
C) S/. 260

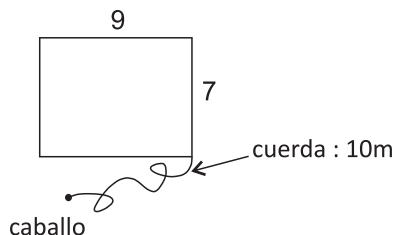
31. Diez jóvenes que se encuentran en un campamento quieren jugar al voley. ¿De cuantas maneras se conforman los 2 equipos de 5 jugadores cada uno, si se considera que Mateo quiere jugar en el equipo de Carlos, y Víctor no quiere jugar en el equipo de Andrés?

- A) 15 D) 30
B) 20 E) 50
C) 25

32. Ramón dice: "Dentro de cuarenta años mi edad será el doble de la edad que tenía hace cinco años". ¿Cuál es la edad actual de Ramón?

- A) 50 años D) 64 años
B) 52 años E) 70 años
C) 60 años

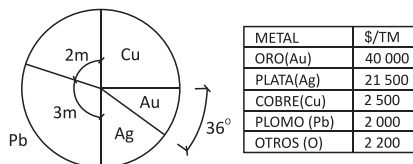
33. Un caballo está atado a un poste en la esquina de la cabaña rectangular tal como se muestra en el gráfico. El largo y ancho de la cabaña son 9 y 7 metros, respectivamente. El área, en metros cuadrados, donde puede pastar el caballo es:



- A) $\frac{229\pi}{4}$ D) 257,16
B) $\frac{309\pi}{4}$ E) $\frac{325\pi}{2}$
C) $\frac{155\pi}{2}$

TABLAS Y GRÁFICOS

34. Una compañía minera extrae 3600 TM al mes de mineral cuya composición promedio se representa en el gráfico circular.

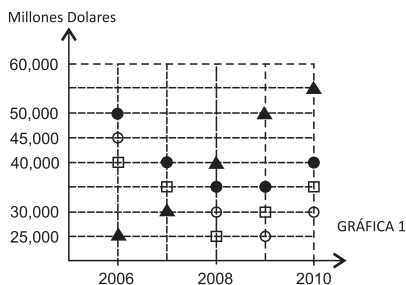


Indique las proposiciones verdaderas

- I) Mensualmente extrae 1080 TM de plomo.
II) Mensualmente puede tener un ingreso de 2'250,000 dólares por la venta de cobre.
III) El ingreso por la venta de plata es aproximadamente el 80% de la venta de oro, al mes.

- A) I D) I y II
 B) II E) II y III
 C) III

35. La gráfica I muestra la venta en miles de millones de dólares de 4 marcas de vehículos, cada marca de un país diferente. La tabla I muestra el precio en dólares en promedio por vehículo.



MARCA PAÍS	PRECIO MEDIO
CHINA ▲	20,000
JAPÓN ●	35,000
EE.UU. ○	45,000
EUROPA □	65,000

TABLA 1

Indique las proposiciones verdaderas

- I) En el 2010, la marca china vendió un millón y medio más de vehículos que en el 2009.
 II) En el 2010, EE.UU. vendió más vehículos que la marca europea.
 III) Japón vendió la misma cantidad de vehículos en el 2007 y el 2010.

- A) I y II D) Solo I
 B) I y III E) Solo III
 C) II y III

PARTE II CONOCIMIENTOS

FÍSICA

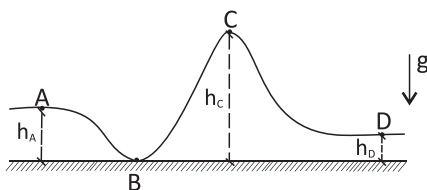
36. El desplazamiento en función del tiempo de una masa de 1,5 kg sujeta a un resorte, está dado por la ecuación

$$X(t) = 7,4 \text{ cm} \cos(4,16 \text{ s}^{-1} t - 2,42)$$

Calcule la constante elástica del resorte en el Sistema Internacional de unidades.

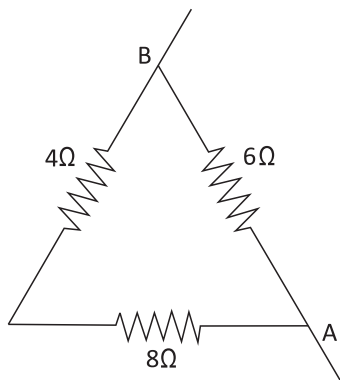
- A) 24,95 D) 27,95
 B) 25,95 E) 28,95
 C) 26,95

37. La figura representa el perfil de una montaña rusa. Si un carrito parte del punto A con una energía cinética igual a mgh_c . ¿Cuál será su velocidad en el punto D? (no hay pérdida de energía, g = aceleración de la gravedad)



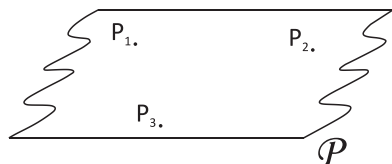
- A) $\sqrt{2gh_D}$
 B) $\sqrt{2g(h_C - h_A)}$
 C) $\sqrt{2g(h_C - h_D - h_A)}$
 D) $\sqrt{2g(h_A - h_D)}$
 E) $\sqrt{2g(h_C + h_A - h_D)}$

38. Calcule la resistencia equivalente entre los vértices A y B en Ω



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

39. En la figura se muestran tres puntos P_1 , P_2 , P_3 sobre un plano P. Estos puntos forman un triángulo equilátero con vértices en P_1 , P_2 y P_3 . Por estos puntos pasan tres alambres muy largos perpendiculares al plano P, llevando cada uno una corriente i , en el mismo sentido. El campo magnético resultante producido por estas corrientes en el centro del círculo de radio r que pasa por P_1 , P_2 y P_3 es de magnitud:



A) 0

B) $\frac{u_o i}{6\pi r}$

C) $\frac{u_o i}{3\pi r}$

D) $\frac{u_o i}{\sqrt{6}\pi r}$

E) $\frac{u_o i}{\sqrt{3}\pi r}$

QUÍMICA

40. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la materia:

- I. El cloro gaseoso y el oro son ejemplos de sustancias.
- II. El acero y el cemento son ejemplos de mezclas.
- III. El ácido clorhídrico es un ejemplo de solución acuosa.

Son correctas:

A) Solo I

B) Solo II

C) Solo III

D) I y II

E) I, II y III

41. El hidrógeno (H_2) y el oxígeno (O_2) se combinan para formar agua (H_2O) en la relación de 1,0 g de hidrógeno por cada 8,0 g de oxígeno. Si hacemos reaccionar 50,0 g de cada uno de estos elementos, ¿cuántos gramos de agua se formarán?

A) 18,0

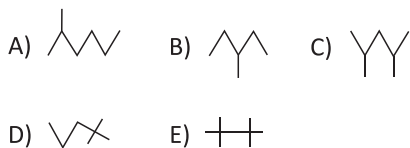
B) 37,1

C) 56,2

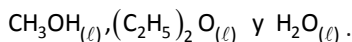
D) 75,3

E) 100,0

42. Una forma clásica y muy conveniente de representar a las sustancias orgánicas es mediante las estructuras lineoangulares. ¿Cuál de las siguientes estructuras corresponde al 2,2-dimetilpentano?



43. Se tienen los siguientes líquidos:



Ordénelos de acuerdo a su volatilidad creciente.

- A) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{H}_2\text{O}$
 B) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} < \text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{OH}$
 C) $\text{H}_2\text{O} < \text{CH}_3\text{OH} < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$
 D) $\text{CH}_3\text{OH} < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} < \text{H}_2\text{O}$
 E) $\text{H}_2\text{O} < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} < \text{CH}_3\text{OH}$

MATEMÁTICA

ARITMÉTICA

44. Las edades de cuatro hermanas forman una proporción aritmética, en la que los términos extremos están en la relación de 5 a 9, los términos medios de 9 a 7, respectivamente, sabiendo que la suma de edades

de la hermana mayor y la hermana menor es 112 años, entonces la diferencia de edades de la segunda hermana con la tercera es:

- A) 12 D) 18
 B) 14 E) 20
 C) 16

45. Establezca la veracidad (V) o la falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- I. El máximo común divisor de varios números descompuestos en sus factores primos, es el producto de los factores primos comunes elevados al mayor exponente presente.
 II. El mínimo común múltiplo de varios números descompuestos en sus factores primos, es el producto de los factores primos comunes y no comunes elevados a su mayor exponente presente.
 III. Sean los números enteros positivos K, L y P.

Si

$m_1 = \text{M.C.M.}(K, L)$ y $m = \text{M.C.M.}(m_1, P)$, entonces

$m = \text{M.C.M.}(K, L, P)$

- A) V V V D) F V V
 B) V V F E) F F F
 C) V F V

46. Halle un entero positivo A que cumpla las siguientes condiciones:

- I. Está entre dos cuadrados perfectos consecutivos.
 II. La diferencia del número con el menor de los cuadrados perfectos es 150 y la diferencia del mayor de los cuadrados perfectos con el número es 141.

Halle la suma de las cifras de A.

- A) 13 D) 16
 B) 14 E) 17
 C) 15

ÁLGEBRA

47. Si r es la solución de la ecuación

$$\frac{1}{1-\sqrt{1-x}} - \frac{1}{1+\sqrt{1-x}} = \frac{\sqrt{3}}{x}$$

Entonces el valor de $\left(\frac{1}{2r}\right)^2 + \frac{1}{r}$ es:

- A) 2 D) 8
 B) 4 E) 12
 C) 6

48. Dada la función

$$f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 3x-1, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

Se define $h(x) = f(2x) - (x/2)$. Halle el mayor dominio que puede tener h .

- A) $\left[0, \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}, 1\right]$
 B) $[0, 1]$
 C) $[0, 1]$
 D) $[0, 1) \cup (1, 2]$
 E) $[0, 2]$

49. La matriz

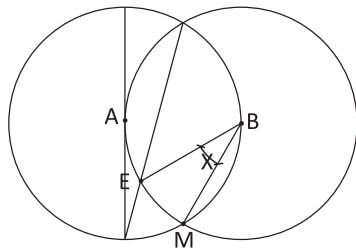
$$A = \begin{pmatrix} x & a+3 & -8 \\ 5 & y & c+a \\ b+c & 6 & z \end{pmatrix}$$

es antisimétrica, calcule el valor de $(x+a+b+c)$

- A) -2 D) 1
 B) -1 E) 2
 C) 0

GEOMETRÍA

50. En la figura mostrada las circunferencias de centros A y B son congruentes, además A es punto de tangencia. Halle $m \angle MBE$



- A) 15 D) 30
 B) 20 E) 75
 C) 22,5

51. Un segmento de magnitud $6\sqrt{2}u$ que forma con una línea recta un ángulo θ , gira alrededor de ésta generando un cono. Si la $\tan \theta = 1$, el volumen del cono, en u^3 , es:

- A) 36π D) 180π
 B) 72π E) 216π
 C) 108π

52. Las proyecciones de un segmento de recta AB sobre un plano y sobre una recta perpendicular al plano miden 15 cm y 6 cm, respectivamente. Halle la longitud (en cm) del segmento.

- A) $3\sqrt{27}$ D) $3\sqrt{30}$
 B) $3\sqrt{28}$ E) $3\sqrt{31}$
 C) $3\sqrt{29}$

TRIGONOMETRÍA

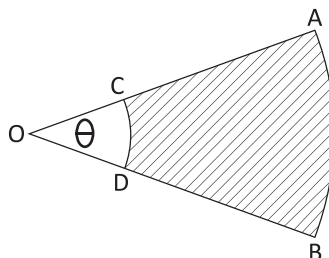
53. En la figura se muestra dos sectores circulares concéntricos, donde el ángulo θ mide un radian.

$$OC = OD = a$$

$$CA = DB = 3a$$

$$m(\widehat{CD}) = a$$

$$m(\widehat{AB}) = 4a$$



Determine el área de la región sombreada.

- A) $\frac{11a^2}{2}$ D) $7a^2$
 B) $6a^2$ E) $\frac{15a^2}{2}$
 C) $\frac{13a^2}{2}$

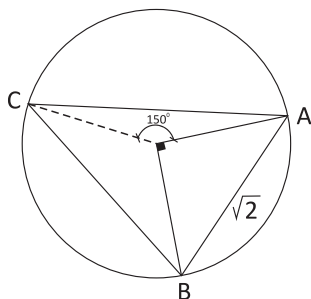
54. Un ángulo trigonométrico del segundo cuadrante cuya medida es θ cumple:

$$2^{2+2\tan\theta} = 6^{\tan\theta} + 2(3^{2+2\tan\theta})$$

Halle el valor de $\sec \theta \cdot \csc \theta$.

- A) $-5/2$ D) $-\frac{1}{3}$
 B) $-3/2$ E) $-\frac{1}{5}$
 C) $-1/2$

55. Un triángulo está inscrito en el círculo trigonométrico. Con los datos que se muestran, determine $(AC)^2 + BC$.



- A) $3 + 2\sqrt{2}$ D) $5\sqrt{3}$
 B) $3 + 3\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{2}$
 C) $2 + 2\sqrt{3}$

CULTURA GENERAL

GEOGRAFÍA

56. Cuando se inicia el verano del hemisferio sur en la ciudad de Ilo, los días son más largos que en Lima, debido a que:

- I. La ciudad de Ilo se encuentra en una longitud más occidental.
- II. la latitud de la ciudad de Ilo es más septentrional.
- III. la latitud de la ciudad de Ilo es más austral.

- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) II y III
 C) Solo III

57. Indique la alternativa correcta en relación a la siguiente proposición:

Los huaicos en las vertientes occidentales de la Cordillera Andina se producen:

- I. por la fuerte lluvia, pendientes empinadas, presencia del suelo no consolidado, ausencia de vegetación.
- II. por la fuerte lluvia, intensa radiación solar, meteorización de rocas, vegetación arbustiva.
- III. por la fuerte lluvia, ausencia de vegetación, presencia de ganado, fuertes vientos.

- A) Solo I D) II y III
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

58. Señale los factores más importantes que influyeron en el predominio de Inglaterra y su acelerado proceso de industrialización respecto de otros países de Europa.

- I. Su comercio colonial era el más vasto e importante de la época.
- II. Había desarrollado los cimientos económicos, sociales y técnicos para un nuevo modo de producción a gran escala.
- III. Se producen migraciones y movimientos sociales.

- A) Solo I D) Solo I y II
 B) Solo II E) Solo II y III
 C) Solo III

59. Indique la asociación correcta que vincula las culturas andinas con los espacios actuales que tuvieron como centro.

- A) Moche - Moquegua
- B) Chimú - Chíncha
- C) Wari - Ayacucho
- D) Paracas - Pacasmayo
- E) Tiahuanaco - Huánuco

60. En el Perú, “indigenismo” fue:

- A) Movimiento ideológico surgido en la segunda década del siglo XX.
- B) Presencia de los indígenas en la producción cultural a inicios del siglo XX.
- C) Propuesta de la “República Aristocrática” como parte del programa de reconstrucción nacional.
- D) Movimiento reivindicacionista de indígenas.
- E) Influencia de la Revolución Mexicana en el Perú de los años treinta.

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

61. Elija la alternativa que sólo mencione obras de Mario Vargas Llosa:

- A) Conversación en la catedral, La tía Tula, Un mundo para Julius.

B) Los ríos profundos, La casa de tantos, La orgía perpetua.

C) La ciudad y los perros, Los cuadernos de don Roberto, La tía Tula y el escribidor.

D) La fiesta del Chivo, La guerra del fin del mundo, Los cachorros.

E) Los cuadernos de don Rigoberto, El paraíso en una esquina, El amor en los tiempos del cólera.

62. Elija la alternativa que presenta tilación correcta de todas las palabras.

- A) Quiero que me des un poco de té.
- B) Oí que su respuesta fué un sí.
- C) Yo sé como y cuando me iré de aquí.
- D) Cuánto más me sonríes, más te amo.
- E) Cuántas horas habrá pensado en mí

63. Elija la alternativa que presenta el uso correcto de las mayúsculas.

- A) El Ingeniero Flores trabajará en Ica.
- B) Alicia tiene un amigo Austro-húngaro.
- C) El Imperio romano tuvo un gran auge.
- D) Esa Iglesia será remodelada muy pronto.
- E) El Catolicismo cuenta con muchos feligreses.

FILOSOFÍA

64. Señale la alternativa correcta que completa el siguiente texto:

El conocimiento es un proceso _____ que realizamos en cuanto somos _____.

- A) psíquico – sujetos conscientes
- B) ideal – inteligentes
- C) consciente – espontáneos
- D) complejo – calificados
- E) difícil – entrenados

65. La dimensión ética de la política se expresa en:

- A) la defensa de los intereses de los grupos de poder económico.
- B) procurar el bien común
- C) favorecer a determinados sectores sociales
- D) promover a los que tienen influencia social
- E) el uso patrimonial de los bienes públicos

CLAVES DE RESPUESTA CONCURSO NACIONAL ESCOLAR

N° Preg.	Clave
1	C
2	A
3	B
4	D
5	E
6	C
7	A
8	C
9	E
10	E
11	D
12	C
13	B
14	D
15	B
16	C
17	D
18	E
19	B
20	D
21	D
22	E
23	C
24	C
25	D
26	A
27	C
28	B
29	B
30	E
31	D
32	A
33	C

N° Preg.	Clave
34	E
35	B
36	B
37	E
38	D
39	A
40	E
41	C
42	D
43	C
44	B
45	D
46	D
47	D
48	C
49	C
50	D
51	B
52	C
53	E
54	A
55	C
56	C
57	A
58	D
59	C
60	A
61	D
62	E
63	C
64	A
65	B