

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



OFICINA CENTRAL DE ADMISIÓN

**SOLUCIONARIO DEL
EXAMEN DE ADMISIÓN
2015-1**

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 2015-1
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Junio de 2015

Impreso en el Perú

Diagramación y composición de textos:

fabiana toribio paredes

Teléfonos: rpm: 975-031-367 / móvil: 996-307-721

Correo: fabianamensajes@yahoo.com

Contenido

PRESENTACIÓN

PRÓLOGO

I. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2015-1

1.1	Enunciado de la Primera Prueba	13
1.2	Enunciado de la Segunda Prueba	22
1.3	Enunciado de la Tercera Prueba	32
1.4	Solución de la Primera Prueba	57
1.5	Solución de la Segunda Prueba	71
1.6	Solución de la Tercera Prueba	92

II. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO 2015-1

2.1	Enunciado del Primer Examen Parcial	117
2.2	Enunciado del Segundo Examen Parcial	129
2.3	Enunciado del Examen Final	141
2.4	Solución del Primer Examen Parcial	155
2.5	Solución del Segundo Examen Parcial	174
2.6	Solución del Examen Final	191

III. ANEXOS

3.1	Sistema Internacional de Unidades (S.I.)	211
3.2	Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura	213
3.3	Enunciado del Examen de Matemática para Titulados o Graduados y Traslados Externos	223
	- Clave de respuestas	231
3.4	Estadísticas de Postulantes e Ingresantes en el Concurso de Admisión 2015-1	232
3.5	Primeros puestos por Modalidad del Concurso de Admisión 2015-1	238
3.6	Primeros puestos por Facultad del Concurso de Admisión 2015-1	239

Solucionario del examen de admisión 2015-1 de la Universidad Nacional de Ingeniería

Rector	:	Dr. Jorge Alva Hurtado
Vicerrector Académico	:	Dr. Gilberto Becerra Arévalo
Vicerrector de Investigación	:	M.Sc. Luis Mariano Delgado Galimberti
Jefe de la Oficina Central de Admisión	:	Mag. Silvio Quinteros Chávez

RESPONSABLES DE LAS SOLUCIONES

PRIMERA PRUEBA: Matemática

Matemática Parte 1	:	Lic. Leopoldo Paredes Soria
Matemática Parte 2	:	Dr. Oswaldo Velasquez Castañón

SEGUNDA PRUEBA: Física y Química

Física	:	Dr. Orlando Pereyra Ravinez
Química	:	Lic. Carlos Timaná de la Flor

TERCERA PRUEBA: Cultura General y Aptitud Académica

Cultura General	:	Mg. Rómulo Romero Centeno
Razonamiento Verbal	:	Dr. Desiderio Evangelista Huari
Razonamiento Matemático	:	Ing. Jorge Chau Chau

Presentación

Quienes aspiran a ingresar a la UNI son aquellos estudiantes que quieren trascender y llegar lejos.

Los exámenes miden las habilidades, aptitudes, inteligencia lógico-matemática, aptitud verbal y competencias de los postulantes.

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 presentan los enunciados y soluciones del último examen de admisión de todas las modalidades, asimismo la Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura.

Nuestro objetivo es que este compendio sirva a quienes deseen estudiar en nuestra Universidad.

Dr. Jorge Alva Hurtado
Rector, UNI

Prólogo

La publicación de los solucionarios de las pruebas de los exámenes de admisión a 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 esta oficina y con la transparencia de nuestros procesos.

Los jóvenes interesados en seguir estudios superiores en un centro de un excelente nivel académico, que esten en proceso de preparación para seguirlos o, simplemente, interesado en evaluar y optimizar su nivel de dominio de las asignaturas de Matemática, Física, Química, Cultura General y Aptitud Académica, encontrarán en estas páginas una muestra, no solo del nivel de rigurosidad 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 2015-1, tiene tres partes.

En la primera parte, se presenta los enunciados de las tres pruebas del examen de Admisión 2015-1: Matemática, Física y Química y Cultura General y Aptitud Académica.

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, la prueba de matemática aplicada 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 detenidamente 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. Silvio Quinteros Chávez
Jefe, Oficina Central de Admisión

- A) 614 D) 617
 B) 615 E) 618
 C) 616

5. Sea el número $E = 2^{2001} + 3^{2001}$.
 Calcule el residuo de dividir E entre 7.

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

6. ¿Cuántos números de la forma $(4a - 3)(3b)(4a - 3)$ son primos?

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

7. Sea la expresión

$$0, a\overline{b} - 0, b\overline{a} = 0,44; \text{ con } b \neq 0.$$

Entonces la suma de todos los valores posibles de $0, a\overline{b}$ que satisfacen la ecuación anterior es:

- A) $0,6\overline{1}$ D) $3,1\overline{1}$
 B) $1,3\overline{3}$ E) $4,16$
 C) $2,1\overline{6}$

8. Se tiene la siguiente igualdad

$$\left(\overline{aaa1}_{(9)}\right)^{1/3} = \overline{1(a+2)}_{(9)}$$

Entonces podemos decir que el conjunto

$$\left\{ a \in \{1,2,3, \dots, 8\} / \left(\overline{aaa1}_{(9)}\right)^{1/2} \text{ existe} \right\}$$

- A) No posee elementos
 B) Posee un solo elemento
 C) Posee dos elementos
 D) Posee tres elementos
 E) Posee cuatro elementos

9. Indique el intervalo al cual pertenece el valor de m, para que la inecuación

$$\frac{4 + x - 4x^2}{x^2 - x + 1} < m$$

se cumpla para todo $x \in \mathbb{R}$.

- A) $\left\langle -\infty, -\frac{13}{3} \right\rangle$ D) $\langle 3, 9 \rangle$
 B) $\langle 1, +\infty \rangle$ E) $\langle 5, +\infty \rangle$
 C) $\langle 2, +\infty \rangle$

10. Sea una función $f : \mathbb{R} \rightarrow \langle 0, +\infty \rangle$ que cumple

$$f(a + b) = f(a) \cdot f(b), \forall a, b \in \mathbb{R}.$$

Calcule el valor de $f(a) \cdot f(-a)$.

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

11. Considere la siguiente función

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a > 0, b > 0.$$

Si $f(0) = 2$ y $\text{Rang}(f) = [b; +\infty)$, determine el siguiente valor

$$M = \frac{8a - b^2}{ab}.$$

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

12. Sea f una función cuya regla de correspondencia está dada por:

$$f(x) = \log_a \left(x + \sqrt{x^2 + 1} \right).$$

Encuentre su función inversa.

- A) $a^x + a^{-x}$ D) $\frac{a^x - a^{-x}}{2}$
 B) $\frac{a^x + a^{-x}}{2}$ E) $\frac{a^x}{2}$
 C) $a^x - a^{-x}$

13. Si A es una matriz invertible, despeje la matriz X a partir de la expresión.

$$\left((AX)^{-1} \right)^t = 0,5 B^{-1}$$

- A) $X = 0,5 A^{-1} B^t$
 B) $X = 0,5 B^t A^{-1}$
 C) $X = 2 A^{-1} B$
 D) $X = 2 B^{-1} A^t$
 E) $X = 2 A^{-1} B^t$

14. Determine el conjunto solución del sistema de ecuaciones no lineales:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \\ x^2 - 2x - y + 1 = 0 \end{cases}$$

- A) $\{(3, 1), (1, 1), (-1, -1)\}$
 B) $\{(2, -2), (2, 1), (1, 1)\}$
 C) $\{(-1, 0), (1, 1), (1, 2)\}$
 D) $\{(1, 0), (0, 1), (2, 1)\}$
 E) $\{(1, -1), (1, 0), (2, -1)\}$

15. Un granjero tiene 480 acres de tierra en la que puede sembrar maíz o trigo. El calcula que tiene 800 horas de trabajo disponible durante la estación de verano. En el caso del maíz, el trabajo demora 2 horas por acre y se obtiene una utilidad de S/. 40 por acre, mientras que en el trigo el trabajo es de 1 hora por acre y la utilidad es de S/. 30 por acre. ¿Cuántos acres de maíz y trigo debe plantar respectivamente, para maximizar su utilidad?

- A) (160, 320) D) (320, 160)
 B) (140, 340) E) (180, 300)
 C) (340, 140)

16. Considere la sucesión

$$\left\{ 1, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{3^2}, \dots, \frac{1}{n^2}, \dots \right\}.$$

Determine el menor valor de $n \in \mathbb{N}$, de modo que se cumpla

$$\frac{1}{n^2} < 1 \times 10^{-7}.$$

- A) 2081 D) 3001
 B) 2091 E) 3163
 C) 2991

17. Halle el menor grado del polinomio

$$x^n + ax + b, a \neq 0, (n > 1)$$

para que $x^2 - 1$ sea un divisor.

- A) 2 D) 5
 B) 3 E) 6
 C) 4

18. En el primer cuadrante del plano se forma el conjunto A con los puntos con coordenadas enteros positivos, esto es

$$A = \{(m, n) / m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}\}.$$

A cada punto (m, n) de A se le asigna el valor $\frac{1}{2^{m+n}}$. Calcule la suma de todos los valores de los puntos (m, n) de A con coordenadas $m \geq n$.

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

19. Si S es el conjunto solución de la inequación

$$\sqrt{|x+1| - |x-2|} < 2$$

Se afirma

I. $\left\langle \frac{1}{4}, +\infty \right\rangle \subset S$

II. $S \subset \left\langle \frac{1}{3}, +\infty \right\rangle$

III. $S \cap \left\langle -\infty, \frac{1}{2} \right\rangle \neq \emptyset$

¿Cuáles son afirmaciones correctas?

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

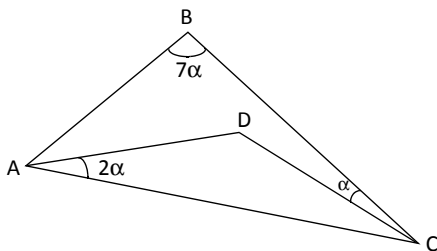
20. Respecto a la función $f(x) = |x| - x$, indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. $f(x+y) \leq f(x) + f(y); \forall x, y \in \mathbb{R}$.
 II. Si hacemos $g(x) = x^2 - 2x - 3$ entonces el conjunto solución de $g(x) = f(x)$ es $\{-\sqrt{3}, 3\}$.
 III. Si hacemos $h(x) = x^2 - 3x + 5$ entonces el conjunto solución de $h(x) = f(x)$ es vacío.

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

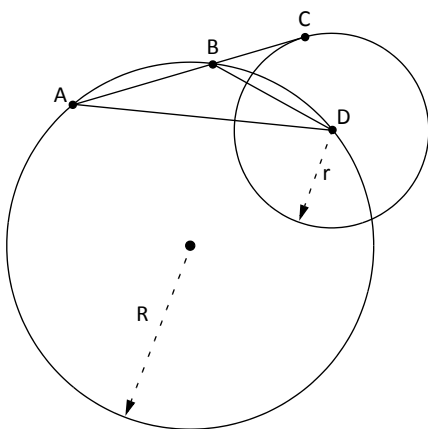
MATEMÁTICA PARTE 2

21. En el gráfico $AB = AD = DC$, calcule α (en grados)



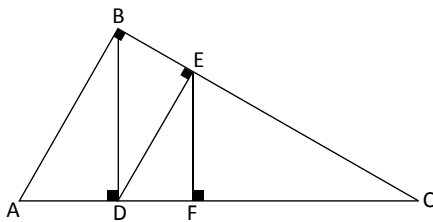
- A) 8 D) 12
 B) 9 E) 13
 C) 10

22. En la figura las circunferencias tienen radios $r = 3 u$ y $R = 6 u$ respectivamente, C es punto de tangencia y D es centro. Calcule producto $DA \cdot DB$ (en u^2).



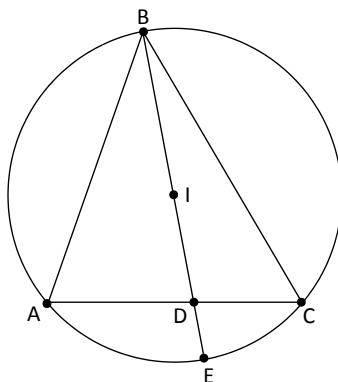
- A) 18 D) 36
 B) 24 E) 40
 C) 30

23. En la figura se muestra el triángulo rectángulo ABC recto en B. Si $AB = 5$ cm y $AD = 3$ cm, entonces la medida (en cm) del segmento EF es:



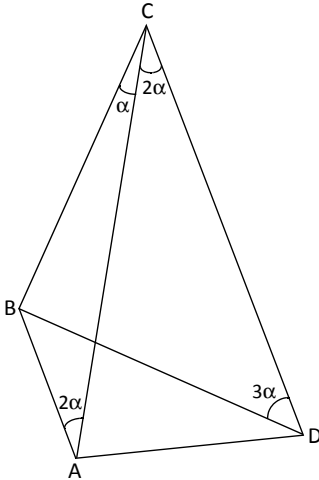
- A) 2,14 D) 2,56
 B) 2,16 E) 2,82
 C) 2,25

24. En la siguiente figura, I es el incentro del triángulo ABC, $BI = 6 u$, $DE = 1 u$. Calcule BE (en u).



- A) 8 D) 11
 B) 9 E) 12
 C) 10

25. En la figura $AC = CD$, $AD = 6$ u y $\text{área}(\Delta BCD) = r$ ($\text{área} \Delta ABD$). Halle r .



- A) $1 + \sqrt{3}$ D) $1 + 2\sqrt{3}$
 B) $2 + \sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3} - 1$
 C) $2 - \sqrt{3}$
26. ABCD es un cuadrado y desde su centro O se traza un segmento OE perpendicular al plano ABC, si $OE = AB$ entonces la medida del diedro E – DC – B es:

- A) $\arctan\left(\frac{1}{2}\right)$ D) $\arctan(2)$
 B) $\arctan(1)$ E) $\arctan\left(\frac{5}{2}\right)$
 C) $\arctan\left(\frac{3}{2}\right)$

27. El punto P se encuentra situado sobre la altura de un tetraedro regular de lado a . Si P equidista de cada vértice, calcule esta distancia.

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

28. Un vaso de forma de prisma recto exagonal, con diagonal mayor de la base que mide 6 cm, contiene agua "al tiempo". Para enfriarla se coloca un cubo de hielo y se observa que el nivel del agua sube 2 cm. Calcule la longitud de la arista del cubo de hielo (en cm).

- A) 3 D) $3\sqrt[3]{3}$
 B) $3\sqrt[6]{3}$ E) $3\sqrt[3]{3}$
 C) $3\sqrt[4]{3}$

29. En un cilindro de revolución de 5 cm de altura se inscribe un paralelepípedo rectangular con superficie lateral de 250 cm^2 . Una de sus aristas, ubicada en la base del cilindro, mide 16 cm. Calcule la razón (en cm) entre el volumen y el área lateral del cilindro.

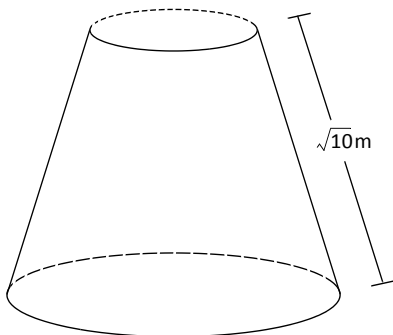
- A) $\frac{\sqrt{337}}{4}$ D) $\frac{337}{2}$

B) $\frac{\sqrt{337}}{2}$

E) $\sqrt{337}$

C) $\frac{337}{4}$

30. En la Panamericana cerca de Casma se ha formado una duna en forma de tronco de cono de revolución. Las longitudes de las circunferencias son 4π m y 2π m. Ver figura. Halle el volumen de la duna en metros cúbicos.



A) 3π

D) 10π

B) 5π

E) 11π

C) 7π

31. En un tronco de cono de revolución el radio de la base mayor es el doble del radio de la base menor. Si el volumen del tronco de cono es $336\pi\text{cm}^3$ y el radio de la base menor es 6 cm, entonces el volumen de una esfera tangente a las bases del tronco de cono (en cm^3) es:

A) $\frac{30}{3}\pi$

D) $\frac{33}{3}\pi$

B) $\frac{31}{3}\pi$

E) $\frac{34}{3}\pi$

C) $\frac{32}{3}\pi$

32. En una pirámide cuadrangular regular la arista básica mide $8u$ y su altura mide $15u$. ¿A qué distancia (en u) de la base de la pirámide se debe trazar un plano paralelo a dicha base, para que el volumen del prisma recto, que tiene por base a dicha sección y por altura la distancia de la sección al vértice de la pirámide, sea los $\frac{3}{8}$ del volumen de la pirámide?

A) 9,5

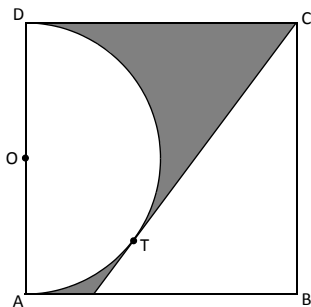
D) 6,5

B) 8,5

E) 5,5

C) 7,5

33. Si ABCD es un cuadrado de lado $2u$ y T es un punto de tangencia, entonces el área sombreada (en u^2) es igual a: (O centro de la circunferencia que pasa por A, T y D)



- A) 0,57 D) 0,81
 B) 0,68 E) 0,92
 C) 0,79

34. En todo triángulo ABC la suma de los cuadrados de sus lados es igual a

$$K(bc \cos A + ac \cos B + ab \cos C)$$

donde K vale:

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

35. Al resolver la ecuación

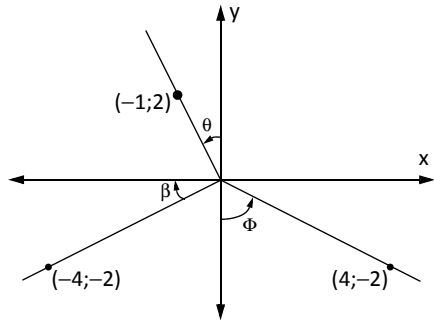
$$\sin(2x) - 12(\sin(x) - \cos(x)) + 12 = 0,$$

obtenemos como soluciones:

- A) $k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$
 B) $2k\pi$ y $\left(k + \frac{1}{2}\right)\pi$, $k \in \mathbb{Z}$
 C) $2k\pi$ y $k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$
 D) $(2k + 1)\pi$ y $\left(2k + \frac{1}{2}\right)\pi$, $k \in \mathbb{Z}$
 E) $(3k + 1)\pi$ y $\left(k + \frac{1}{2}\right)\pi$, $k \in \mathbb{Z}$

36. Del gráfico mostrado, el resultado de:

$$E = \operatorname{tg}\theta + \operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\Phi, \text{ es:}$$



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

37. Si $x \in \left\langle \pi, \frac{3\pi}{2} \right\rangle$ entonces determine los valores de

$$y = 4 - 9 \csc^2 \left(x + \frac{2\pi}{3} \right).$$

- A) $\langle -\infty, -12 \rangle$ D) $\langle -\infty, -9 \rangle$
 B) $\langle -\infty, -11 \rangle$ E) $\langle -\infty, -8 \rangle$
 C) $\langle -\infty, -10 \rangle$

38. Al simplificar la expresión

$$k = \left[\cos^2 \left(\frac{\pi}{3} + x \right) - \cos^2 \left(\frac{\pi}{3} - x \right) - \frac{\sqrt{3}}{2} \right] (1 - \sin(2x))$$

se obtiene:

- A) $-\frac{\sqrt{3}}{3} \cos^2(2x)$
 B) $\frac{\sqrt{3}}{2} \sin^2(2x)$
 C) $-\frac{\sqrt{3}}{2} \sec(2x)$

D) $\frac{\sqrt{3}}{2} \csc(x)$

E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

39. Si

$$x \in \left\langle 0, \frac{\pi}{2} \right\rangle \text{ y } \sqrt{\frac{1 + \operatorname{sen}(x)}{1 - \operatorname{sen}(x)}} = \tan\left(\frac{x}{a} + \frac{\pi}{2a}\right),$$

calcule el valor de $(a^2 + 1)$.

A) 2

D) 5

B) 3

E) 6

C) 4

40. Sea la función

$$f(x) = \frac{x^3}{\arctan(x) - x}$$

Dadas las siguientes proposiciones:

I) La función f es impar.

II) Si $x \in \operatorname{Dom}(f)$, entonces
 $-x \in \operatorname{Dom}(f)$

III) La gráfica de f corta a la curva
 $y = x^2$.

Son correctas:

A) Solo I

D) I y II

B) Solo II

E) II y III

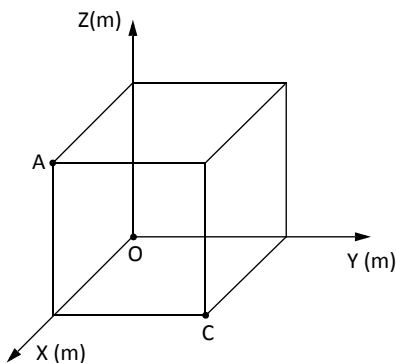
C) Solo III

1.2 Enunciado de la segunda prueba

Física y Química

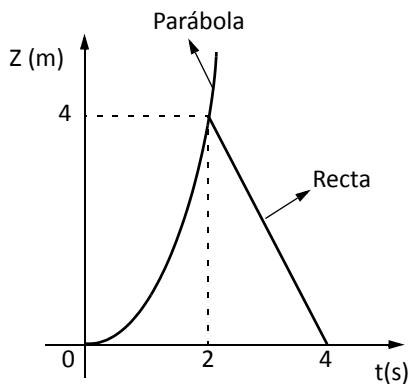
FÍSICA

1. Determine un vector unitario que sea perpendicular al plano que contiene a los puntos O, A y C del cubo mostrado, de 3 m de lado.



- A) $-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
 B) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
 C) $(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$
 D) $(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})/\sqrt{3}$
 E) $(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$

2. Observando el siguiente gráfico de movimiento unidimensional de una partícula, que parte del reposo, se enuncian las siguientes proposiciones.



- I) El módulo de la aceleración del móvil entre [0,2] segundos, es: 1 m/s^2 .
 II) La velocidad para $t = 1 \text{ s}$ es $(2 \text{ m/s})\hat{k}$.
 III) La velocidad para $t = 3 \text{ s}$ es $(-0,5 \text{ m/s})\hat{k}$.

Son verdaderas

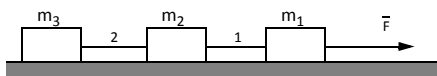
- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) II y III
 C) Solo III

3. Un auto parte del origen de coordenadas con una velocidad $\vec{v} = (12,0 \hat{i} + 16,0 \hat{j}) \text{ m/s}$. Si después de 3 segundos de

movimiento el auto acelera con $\vec{a} = (2 \text{ m/s}^2) \hat{j}$, determine aproximadamente la magnitud de su desplazamiento, en m, en el instante $t = 5 \text{ s}$.

- A) 92,22 D) 115,22
 B) 100,22 E) 120,22
 C) 103,22

4. En el sistema mostrado calcular el valor de la tensión en el cable "2", asumiendo que la superficie horizontal mostrada es lisa, los cables son inextensibles y de peso despreciable.



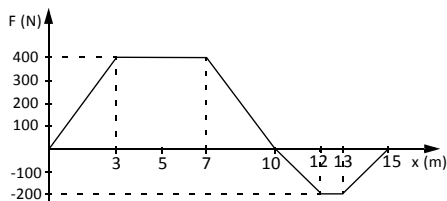
- A) $\frac{(m_3 - m_1 - m_2)}{m_3} F$
 B) $\frac{(m_3 - m_1 + m_2)}{m_3} F$
 C) $\frac{(m_3 + m_1 - m_2)}{m_3} F$
 D) $\frac{m_3}{m_3 + m_2 + m_1} F$
 E) $\frac{m_3}{m_3 - m_2 + m_1} F$

5. Considere dos planetas A y B de masas M_A y M_B y radios R_A y R_B respectivamente; se sabe que $M_B = 2M_A$ y que la aceleración de la gravedad sobre la superficie de ambos planetas es la misma.

Calcule R_B/R_A .

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

6. La magnitud de la fuerza sobre un objeto que actúa a lo largo del eje "x" varía como se indica en la figura. Calcule el trabajo realizado por esta fuerza (en joules) para mover el objeto desde el origen hasta el punto $x = 15 \text{ m}$.



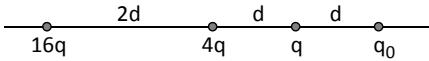
- A) 2 000 D) 2 600
 B) 2 200 E) 2 800
 C) 2 400

7. Las masas de la tierra y la luna son $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ y $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$, respectivamente. Su centros están separados por $3,84 \times 10^8 \text{ m}$. Calcule, aproximadamente, el centro de masa del conjunto medido desde la tierra, en m.

- A) $6,9 \times 10^4$ D) $3,8 \times 10^5$
 B) $8,8 \times 10^4$ E) $4,6 \times 10^6$
 C) $2,7 \times 10^5$

8. Se tiene un sistema masa-resorte; la masa tiene un valor de 7 kg y oscila con un período de 2,6 s. Calcule, aproximadamente, en N/m, la constante elástica del resorte.
- A) 12 D) 41
B) 24 E) 59
C) 32
9. Una onda armónica se desplaza en una cuerda tensa horizontal. Si su función de onda es $y(x,t) = 2 \text{ cm} \times \sin(2\text{m}^{-1} x - 8 \text{ s}^{-1} t)$, calcule aproximadamente su velocidad de propagación, en m/s.
- A) $+2,0 \hat{i}$ D) $-4,0 \hat{i}$
B) $-2,0 \hat{i}$ E) $+8,0 \hat{i}$
C) $+4,0 \hat{i}$
10. Un bloque de masa M se encuentra en el fondo de un balde (completamente sumergido) lleno de un líquido cuya densidad es la quinta parte de la del bloque. Calcule, la magnitud de la fuerza normal ejercida por el fondo del balde sobre el bloque ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- A) $\frac{Mg}{5}$ D) $\frac{4}{5}Mg$
B) $\frac{2}{5}Mg$ E) Mg
C) $\frac{3}{5}Mg$
11. Un recipiente de vidrio cuya altura es de 8 cm se llena con agua a 20°C , faltando una altura de $0,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ para llegar al borde del recipiente. ¿Hasta cuántos grados centígrados, aproximadamente, se debe calentar al recipiente con agua, para llegar al borde sin que se rebase del recipiente?. No considere la dilatación del vidrio. Coeficiente de dilatación volumétrica del agua = $2,1 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- A) 30,38 D) 41,24
B) 31,29 E) 49,80
C) 40,30
12. Un depósito aislante, transparente, contiene un litro de agua. Dentro del depósito se coloca un foco de 100w de potencia por 2 minutos. Si el 60% de la potencia se disipa en forma de calor, determine aproximadamente, en $^\circ\text{C}$, el incremento de la temperatura del agua. ($C_{\text{agua}} = 4,18 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K}$)
- A) 1,7 D) 7,2
B) 3,4 E) 7,8
C) 5,0
13. Una carga q, ubicada a una distancia d de una carga de prueba q_0 , (ver figura), ejerce una fuerza F sobre q_0 . En la misma línea de acción de las cargas q y q_0 se coloca una carga 4q al doble de distancia de q_0 , y una carga 16q al cuádruple de distancia de q_0 . Hallar el módulo

de la fuerza total sobre q_0 .



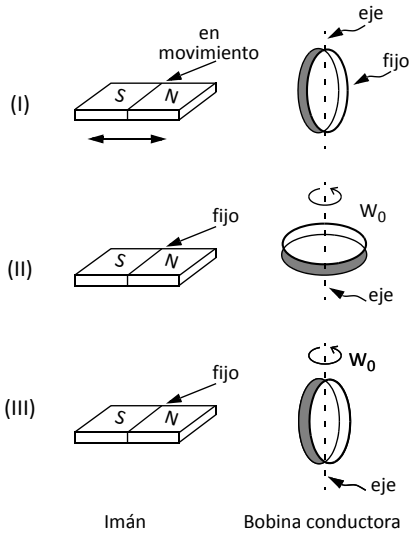
- A) F D) 7 F
 B) 2 F E) 21 F
 C) 3 F

14. Dos alambres de cobre, cuyas secciones transversales son círculos, poseen la misma masa. La longitud del primer alambre (Alambre I) es igual a la mitad de la longitud del segundo alambre (Alambre II). Calcule el cociente entre los valores de sus resistencias, R_I/R_{II} .

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

15. Dados los siguientes "experimentos" indicar en cuáles se produce inducción electromagnética en la bobina conductora.

- (I) Un imán que se acerca o se aleja de la bobina.
 (II) La bobina gira con frecuencia angular constante, sobre su eje, frente al imán.
 (III) La bobina gira con frecuencia angular constante, perpendicular a su eje.

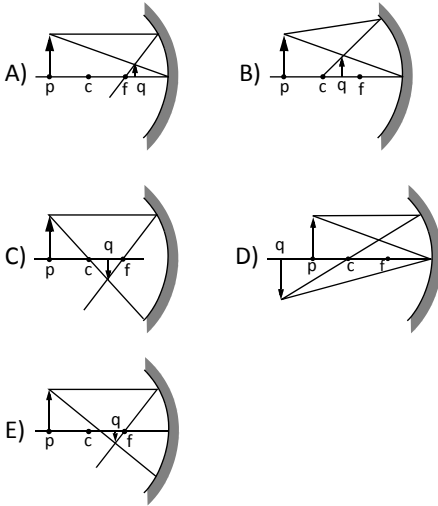


- A) Solo I D) I y III
 B) Solo II E) II y III
 C) Solo III

16. Si 37° es el ángulo crítico para la reflexión total de la luz en una interfaz líquido-aire. Determine el ángulo que con respecto a la normal, forma el rayo refractado hacia el aire, cuando un rayo de luz que se propaga en el líquido hace un ángulo de incidencia de 24° en la interfaz. Considere $\sin 24^\circ = 0,41$. ($n_{\text{aire}} = 1$)

- A) $\sin^{-1}(0,38)$ D) $\sin^{-1}(0,68)$
 B) $\sin^{-1}(0,48)$ E) $\sin^{-1}(0,78)$
 C) $\sin^{-1}(0,58)$

17. Se tiene un espejo esférico cóncavo. Si la distancia p del objeto al espejo es mayor que la distancia f del foco al espejo, señale el gráfico correcto para construir la imagen q del objeto.



18. Calcule aproximadamente la frecuencia, en hertz, de un fotón de luz amarilla que posee una energía de 2,5 eV.

Datos:
$$\begin{cases} h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \\ 1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \end{cases}$$

- A) 6.10^{13} D) 8.10^{14}
 B) 8.10^{13} E) 10^{15}
 C) 6.10^{14}

19. Se tiene un cierto material de función trabajo 4,13 eV. Calcular aproximadamente el potencial de frenado de los fotoelectrones emitidos, en V, cuando se hace incidir una radiación de $6,62 \times 10^{-8} \text{ m}$ de longitud de onda.

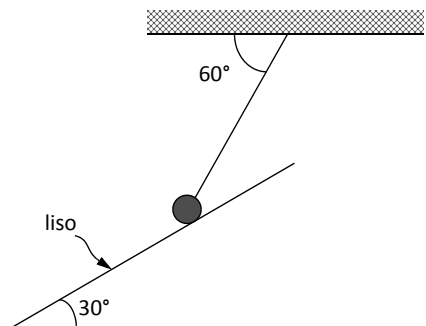
$(1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J},$

$h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s},$

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

- A) 4,57 D) 34,57
 B) 14,57 E) 44,57
 C) 24,57

20. En la siguiente figura, la esfera de 600 N se mantiene en reposo. Calcule (en N) el valor de la suma de las magnitudes de la tensión de la cuerda más la reacción del plano inclinado.



- A) $400\sqrt{3}$ D) $700\sqrt{2}$
 B) $500\sqrt{3}$ E) $700\sqrt{3}$
 C) $600\sqrt{2}$

QUÍMICA

21. Respecto a los coloides, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Las dispersiones coloidales pueden ser gaseosas, líquidas o sólidas.
- II. Las partículas coloidales son tan pequeñas que no dispersan la luz.
- III. El fenómeno de precipitación de los coloides se llama efecto Tyndall.

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

22. Una tableta antiácida de 3,0 gramos contiene NaHCO_3 . Si una solución acuosa, preparada a partir de una tableta, requiere 35 mL de una solución de HCl 0,15 M para consumir toda la base presente, determine el porcentaje en masa de NaHCO_3 en dicha tableta.

Masas atómicas:

$H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23$

- A) 12,5
- B) 14,7
- C) 16,7
- D) 18,5
- E) 19,7

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

- I. Dos electrones de un mismo átomo pueden tener los cuatro números cuánticos iguales.
- II. Si ψ es la función de onda de un electrón, entonces ψ^2 corresponde a la probabilidad de hallar al electrón en un volumen determinado en una región que rodea al núcleo.
- III. Si el número cuántico principal de un electrón es 2, el valor del número cuántico magnético puede ser -2 .

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

24. El análisis de un cloruro metálico, MCl_3 , revela que contiene 67,2% en masa de cloro. Calcule la masa atómica del metal M.

Masa atómica: $Cl = 35,5$

- A) 7
- B) 48
- C) 52
- D) 56
- E) 98

25. Determine el volumen (en mL) de ácido nítrico al 15% en masa y de densidad 1,0989 g/mL, que debe emplearse para preparar 480 mL de solución 0,992 M en HNO_3 .

Masa molar del ácido nítrico = 63 g/mol

- A) 120
- B) 152
- C) 182
- D) 192
- E) 200

26. Después de más de un siglo de su creación, la Tabla Periódica continúa siendo la más importante base de correlación en química. Así entonces, acerca de las propiedades de los siguientes elementos del tercer periodo, dispuestos en orden ascendente de número atómico: Na, Al, S, Cl, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

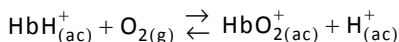
- I. La segunda energía de ionización del Al es menor que la correspondiente al S.
- II. La electronegatividad del Na es mayor que la del Al.
- III. La afinidad electrónica del Cl es la menor de todas.

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

27. Indique el número de átomos de hidrógeno en la estructura del compuesto 5-bromo-4-metil-2-hexeno

- A) 7 D) 13
 B) 9 E) 15
 C) 11

28. La hemoglobina participa en una serie de reacciones, siendo una de ellas



donde Hb representa la hemoglobina y HbO₂ la oxihemoglobina

(la hemoglobina luego de capturar el O₂). El pH normal de la sangre es 7,4. Si disminuye el pH de la sangre, ¿qué se producirá?

- A) Aumenta la capacidad de la hemoglobina para transportar el oxígeno.
- B) El equilibrio no se altera ya que el ion H⁺ es un catalizador.
- C) Disminuye la capacidad de la forma ácida de la hemoglobina (HbH⁺) para transportar el oxígeno.
- D) El equilibrio no se altera ya que el O_{2(g)} no participa de la constante de equilibrio
- E) Aumenta la cantidad de oxihemoglobina.

29. Además del calentamiento global, el cambio climático que se produce, actualmente en el planeta, implica cambios en otras variables como:

- I. Lluvias y sus patrones.
- II. Cobertura de nubes.
- III. Corrientes oceánicas.

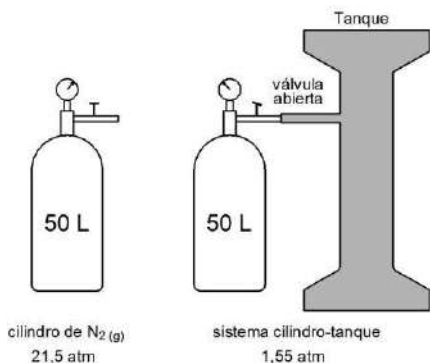
- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

30. Un cilindro de 50 L de gas nitrógeno a una presión inicial de 21,5 atm se conecta a un tanque rígido y vacío. La presión final del sistema cilindro-tanque es de 1,55 atm.

¿Cuál es el volumen del tanque (en L) si el proceso fue isotérmico?

Masa atómica: N = 14

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



- A) 486 D) 644
 B) 532 E) 694
 C) 582

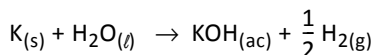
31. Indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Al calentar un huevo en baño maría, la clara pasa de ser un gel incoloro a un sólido blanco. Se trata de un cambio químico.
- II. Los animales procesan los carbohidratos y oxígeno generando dióxido de carbono y agua, mientras que las plantas procesan el dióxido de carbono y el agua para producir carbohidratos. Se puede concluir que el ciclo natural del carbono es un proceso físico.

III. Al agregarle limón a una infusión de té, la solución cambia de color, por lo que se observa un cambio químico.

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

32. Se adiciona 0,39 gramos de potasio metálico a 10 litros de agua (neutra). Determine, a 25 °C, en cuántas unidades aumenta el pH del agua después de producirse la siguiente reacción:

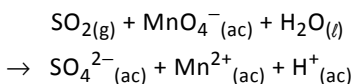


Masas atómicas:

H = 1; O = 16; K = 39

- A) 3 D) 6
 B) 4 E) 7
 C) 5

33. El SO₂ presente en el aire es el principal responsable del fenómeno de la lluvia ácida. La concentración de SO₂ se puede determinar mediante análisis químico, valorándolo con permanganato de potasio de acuerdo a la siguiente reacción:



Indique la suma de los coeficientes de la ecuación iónica neta obtenida después de haber realizado el balance.

- A) 17 D) 20
 B) 18 E) 21
 C) 19

34. Los momentos dipolares de SO_2 y CO_2 son 5,37 y 0 Debye, respectivamente. ¿Qué geometrías moleculares presentan estas sustancias?

Números atómicos:
 C = 6, S = 16, O = 8

- A) SO_2 es lineal
 CO_2 es angular
 B) SO_2 es plana trigonal
 CO_2 es angular
 C) SO_2 es angular
 CO_2 es lineal
 D) SO_2 es plana trigonal
 CO_2 es lineal
 E) SO_2 es lineal
 CO_2 es lineal

35. El permanganato de potasio suele reaccionar con el ácido clorhídrico para producir cloruro de manganeso (II), cloro gaseoso, cloruro de potasio y oxidano. Indique usted cuál es la reacción química correspondiente (sin balancear)

- A)
 $\text{KMnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{MnCl}(\text{ac}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + \text{KCl}(\text{ac})$
 B)
 $\text{KMnO}_4(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{ac}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}(\text{ac})$
 C)
 $\text{KMnO}_4(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{MnCl}(\text{ac}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + \text{KCl}(\text{ac})$

- D)
 $\text{KMnO}_4(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{ac}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) + \text{KCl}(\text{ac})$
 E)
 $\text{KMnO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{ac}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{KCl}(\text{ac})$

36. Considere las especies químicas SO_3 y SO_3^{2-} . ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas respecto a ellas?

- I. Solo SO_3 presenta resonancia.
 II. El SO_3^{2-} presenta los enlaces más cortos.
 III. Una de ellas presenta 3 formas resonantes equivalentes.

Números atómicos: O = 8, S = 16

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

37. Respecto a los polímeros, relacione adecuadamente las siguientes columnas e indique las alternativas correctas:

- | | |
|------------------|--------------|
| I. Copolímero | a) A |
| II. Homopolímero | b) -A-A-A-A |
| III. Monómero | c) -A-B-A-B- |
- A) Ia, IIb, IIIc
 B) Ib, IIa, IIIc
 C) Ic, IIa, IIIb
 D) Ib, IIc, IIIa
 E) Ic, IIb, IIIa

38. Se le ha pedido a un estudiante fabricar una pila que genere el mayor potencial posible. El alumno cuenta con los siguientes metales y

sus soluciones respectivas de concentraciones 1 M a 25 °C.

Cu y Cu^{+2} (1,0 M)

Al y Al^{+3} (1,0 M)

Zn y Zn^{+2} (1,0 M)

Ag + Ag^+ (1,0 M)

Datos:

$$E^{\circ}_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}} = + 0,34 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{\text{Al}^{+3}/\text{Al}} = - 1,66 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}} = - 0,76 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = + 0,80 \text{ V}$$

¿Qué pila le recomendaría?

- A) Cu – Al D) Al – Ag
 B) Zn – Cu E) Ag – Cu
 C) Ag – Zn

- 39.** En noviembre de 1772, Carlos Sheele, de 30 años, escribió lo siguiente: "He verificado la composición del aire mediante la siguiente experiencia: Puse un poco de fósforo en un matraz bien cerrado. Lo calenté hasta que el fósforo se encendió, se produjo una nube blanca que se depositó formando sólidos similares a flores sobre la pared del matraz. Cuando se apagó el fósforo, abrí el matraz bajo el agua y ésta se introdujo a su interior hasta ocupar una tercera parte de su volumen. Pude comprobar otra vez que el aire restante, la llamada parte mefítica

del aire, no sostiene la combustión". ¿A qué sustancia se refiere Sheele al hablar de la parte mefítica del aire?

- A) $\text{O}_{2(g)}$ D) $\text{N}_{2(g)}$
 B) $\text{H}_{2(g)}$ E) $\text{H}_2\text{O}_{(v)}$
 C) $\text{CO}_{(g)}$

- 40.** En una cámara de combustión se queman 100 moles de $\text{CH}_{4(g)}$ utilizando 20% de $\text{O}_{2(g)}$ adicional respecto a la combustión completa. El 80% del $\text{CH}_{4(g)}$ forma $\text{CO}_{2(g)}$ y $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ y el 20% del $\text{CH}_{4(g)}$ produce $\text{CO}_{(g)}$ y $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.

Si el $\text{O}_{2(g)}$ empleado se obtiene del aire (que está formado por 21% molar de $\text{O}_{2(g)}$ y 79% molar de $\text{N}_{2(g)}$) determine la composición de los gases emitidos por la chimenea de la cámara de combustión (% molar de $\text{CO}_{2(g)}$, $\text{CO}_{(g)}$ y $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, respectivamente).

- A) 4,3 ; 1,0 ; 10,7
 B) 6,4 ; 1,6 ; 16,0
 C) 16,6 ; 16,6 ; 66,8
 D) 26,7 ; 6,7 ; 66,6
 E) 42,0 ; 10,5 ; 40,0

1.3 Enunciado de la tercera prueba

Ciencias Sociales, Cultura General y Aptitud Académica

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN Y LENGUA

- ¿En cuál de los enunciados el gerundio está correctamente empleado?
 - Pedro, presintiendo lo que ocurría, se alejó del lugar.
 - El malhechor huyó siendo atrapado horas después.
 - Recibí una hermosa misiva, leyéndola ahí mismo.
 - Rosario criticó al profesor llegando tarde al aula.
 - La novela conteniendo esa historia fue sustraída.
- Completa la frase con el medio de comunicación escrito-oral que mayor corresponda.

"La vez que me designaron como miembro de mesa suplente y tuve que aguardar cuatro horas al miembro titular para retirarme, la guardo como una curiosa _____"

 - descripción
 - anécdota
 - historia
 - crónica
 - representación
- Señale la alternativa donde aparezcan palabras agudas y graves, respectivamente.
 - pastor, jamás; peligro, regla
 - conversar, abrazar; sacudir, temblor
 - técnico, clásico; cruzar, canción
 - difícil, llano; saludar, pasión
 - bautizo, huérfano; bebía, premio
- Señale la alternativa en la que hay frase nominal compleja.
 - El salario mínimo vital aún no aumenta.
 - La hermosa ciudad limeña gusta a todos.
 - El anterior presidente promulgó varias leyes.
 - La nueva congresista juró una y otra vez.
 - La carpeta de madera tiene mucha resistencia.

LITERATURA

5. ¿A qué gran escritor latinoamericano no se le ha otorgado el Premio Nobel de literatura?
- 1) Mario Vargas Llosa
2) Gabriel García Márquez
3) Jorge Luis Borges
4) Gabriela Mistral
5) Miguel Angel Asturias
- A) 4 D) 2
B) 5 E) 1
C) 3
6. El componente característico de la literatura amazónica peruana es
- 1) Realismo mágico.
2) Regionalismo.
3) Naturalismo.
4) Postmodernismo.
5) Positivismo.
- A) 4 D) 2
B) 1 E) 3
C) 5
7. A (I) H. G. Wells y a (II) Julio Verne se les considera precursores de la literatura fantástica. De la lista escoja dos obras de cada autor.
- 1) La guerra de los mundos.
2) La isla misteriosa.
3) De la Tierra a la Luna.
4) El hombre invisible.
5) Viaje a las Estrellas.
- A) I 1, 2 D) I 1, 3
 II 3, 4 II 2, 4
B) I 2, 5 E) I 4, 5
 II 1, 4 II 2, 3
C) I 1, 4
 II 2, 3
8. A los siguientes escritores también se les conoce por sus sobrenombres. Ordene esta relación.
- I. Abraham Valdelomar
 a) El Amauta
II) Miguel de Cervantes
 b) El manco de Lepanto
III) José Carlos Mariátegui
 c) El conde de Lemos
IV) José Santos Chocano
 d) El cantor de América
- A) I b, II e, III d, IV c
B) III a, IV d, I c, II b
C) I a, II c, III b, IV d
D) I a, II b, III c, IV d
E) I d, II a, III c, IV b
9. Un ejemplo del mundo mágico en la literatura de Gabriel García Márquez se encuentra en *Cien años de soledad*, cuando Melquiades recupera la juventud, sin embargo
- A) *Cien años de soledad* representa al costumbrismo en Latinoamérica.
B) *Cien años de soledad* no representa el mundo mágico en la literatura.
C) la dentadura postiza de Melquiades es un ejemplo del mundo religioso.

- D) no hubo magia alguna en la recuperación de la juventud de Melquiades.
- E) *Cien años de soledad* representa al romanticismo colombiano.

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

10. El auge económico producido a principios de los años 50, permitió la realización de numerosas obras públicas durante el gobierno de Odría, se debió

- A) a los empréstitos internacionales.
- B) una política de mercado abierto.
- C) el aumento sostenido de las exportaciones de materias primas.
- D) el otorgamiento de incentivos a la industria.
- E) las facilidades a la inversión extranjera.

11. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. En el período precerámico, no hubo edificios públicos.
- II. Los primeros tejidos son del 2500 a.C.
- III. Las Huaca de la Luna pertenece a la sociedad Moche.

¿Cuáles son correctas respecto al período pre-Inca?

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

12. Señale quién era presidente del Perú cuando se produjo el conflicto del Cenepa con Ecuador y se firmó el Acuerdo de Brasilia que ha permitido entablar la paz con ese país hasta el presente.

- A) Belaúnde, Fernando
- B) García, Alan
- C) Fujimori, Alberto
- D) Paniagua, Valentín
- E) Toledo, Alejandro

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

- I. Los atentados del 11 de setiembre de 2001 fueron una serie de actos terroristas suicidas cometidos en los Estados Unidos.
- II. Durante el ataque fue destruido el edificio del Congreso de los Estados Unidos.
- III. El ataque se produjo siendo presidente de los Estados Unidos George Bush, hijo.

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

14. La pérdida de vidas en el denominado conflicto armado interno en el Perú, de acuerdo con la Comisión de la Verdad y Reconciliación

- A) fue mínima.
- B) fue alrededor de 100 000.
- C) no se pudo determinar.
- D) fue alrededor de 70 000.
- E) se concentró exclusivamente en la ceja de selva.

15. Surge la revolución neolítica

- A) después de la edad de los metales.
- B) a consecuencia del cambio climático.
- C) con el agotamiento de las reservas de agua.
- D) a consecuencia del efecto invernadero.
- E) después de la edad del bronce.

16. Dadas las siguientes proposiciones sobre la democratización en América Latina al final del s.XX:

- I. El proceso de la democratización de América Latina al final del s.XX dependía no solo de las cuestiones de política interna de un país, sino también de los acontecimientos en el mundo.
- II. Las democracias de América Latina al final del s.XX, mantuvieron los viejos tutelajes políticos autoritarios.
- III. Las fuerza democratizadoras tienen su justificación moral en la defensa de los derechos humanos.

Son correctas:

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

17. La denominada República Aristocrática, como la denominó Jorge Basadre, se extendió desde 1899 hasta 1919, con gobiernos de una oligarquía que despreciaba a las clases populares. Estos gobiernos

- A) fueron autoritarios.
- B) fueron dictaduras.
- C) fueron elegidos democráticamente.
- D) quisieron instaurar una monarquía.
- E) se orientaban ideológicamente con los Estados Unidos.

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

18. En relación a la geomorfología del Perú, las siguientes son afirmaciones verdaderas, excepto.

- A) La aridez de la zona costera se debe a la frialdad del mar peruano.
- B) El desierto de Sechura es el más grande en el Perú.
- C) El proyecto de irrigación de Chavimochic queda en la región Lambayeque.
- D) El volcán Ubinas se encuentra en Moquegua.
- E) La selva se divide en rupa-rupa y omagua.

19. De lo siguientes ríos:

- I. Acarí II. Caplina III. Ene
- IV. Majes V. Yavarí

Indique cuáles pertenecen a la cuenca del Amazonas.

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

20. Las siguientes proposiciones explican por qué en sociedades como la nuestra la discriminación del género femenino es una forma de exclusión social.

- I. No hay relaciones plenas de equidad entre los géneros masculino y femenino.

II. Las mujeres no están preparadas para asumir roles importantes que impliquen la toma de decisiones.

III. El machismo es una característica de la idiosincrasia nacional.

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

21. De las siguientes afirmaciones relacionadas al Perú en el contexto geopolítico

- I. Somos el segundo país con mayor superficie de bosques amazónicos.
- II. El país está dividido en 25 regiones.
- III. El tratado de Lima se firmó con Ecuador para delimitar las fronteras con dicho país.

Señale la alternativa correcta.

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

22. Señale la causa principal del creciente proceso de urbanización que experimenta la sociedad peruana en las últimas décadas.

- A) El crecimiento vegetativo de la población.
- B) La aplicación incorrecta del control de la natalidad en las ciudades.

- C) El alto índice de natalidad.
- D) La migración masiva del campo a la ciudad.
- E) El inicio precoz de la maternidad en las ciudades.

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

23. Indique la alternativa correcta que caracteriza a las áreas naturales protegidas.

- I. Un área geográficamente definida para lograr específicos objetivos de conservación.
- II. Conservan especies biológicas o recursos naturales que representan la diversidad única y distintiva del país.
- III. Son espacios continentales y/o marinos protegidos legalmente por ley del desarrollo sostenible.

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

24. El centralismo de Lima en relación al resto del país se manifiesta en los siguientes hechos:

- I. En Lima se concentra el 28 % de la población peruana.
- II. Lima produce el 35 % de las exportaciones.
- III. La provincia de Lima concentra el 42 % del PBI.

Son correctas:

ECONOMÍA

25. La etapa del proceso económico relacionada con el crecimiento económico, a través del incremento en el **stock** de capital es

- A) la producción
- B) la circulación
- C) la distribución
- D) la inversión
- E) el consumo

26. La intermediación financiera directa se realiza a través de

- A) la empresa financiera.
- B) el mercado de valores.
- C) la banca comercial.
- D) las cajas municipales.
- E) el Banco de la Nación.

27. Señale cuál de los siguientes factores es un determinante de la demanda por un bien en el mercado.

- A) El precio de los recursos para producirlo.
- B) Las innovaciones tecnológicas.
- C) Los precios de los bienes complementarios o sustitutos de dicho bien.
- D) La cantidad de empresas que operan en el mercado de dicho bien.

E) La oferta de dicho bien en el mercado.

28. En el caso del monopolio, señale la afirmación correcta.

- A) El monopolista determina la cantidad que va a producir y el precio al que va a vender.
- B) El monopolista determina la cantidad que va a producir pero el mercado determina el precio.
- C) El monopolista determina el precio al que va a vender pero el mercado determina la cantidad.
- D) El monopolista obtiene grandes beneficios.
- E) El Estado regula los precios.

29. En los últimos meses, las exportaciones peruanas tuvieron un descenso, provocando que la moneda nacional sufra una

- A) depreciación. D) revaluación.
- B) devaluación. E) inflación.
- C) apreciación.

INGLÉS

ENERGY SOURCES IN THE WORLD

Energy sources are:

- A. Renewable and exhaustible there are those found in nature limited time, there are from fossil fuels such as oil, coal and natural gas and nuclear energy given by uranium, in terms of total energy consumption in the world, 87% are fossil and 5% nuclear.
- B. Renewables, also called clean energy are inexhaustible natural sources either by the immense amount of energy contained or because they are able to regenerate naturally among these are: solar, wind, geothermal, hydro biomass, marine, tides, etc. All together are 8% of total energy worldwide demand hydro biomass, marine, tides, etc. Together account for 8% of total energy consumption in the world of which 6,5% is hydroelectric.

The 10 biggest hydroelectric plants in the world are:

1. Las Tres Gargantas of 22 500 MW of installed capacity, located in Yichang, Hubei Province, China, located in the reaches of the Yangtze River; designed to generate energy, improve cause the river to prevent flooding that occurred causing many casualties, and being

the largest waterway connecting Chongqing to Shanghai; is the work of China's largest engineering, construction hard 17 years at an estimated cost of 30 000 million euros, store 39 300 million cubic meters of water, has a length of 2 309 m long, 185 m high, an area of 630 km², leave under the water level to 19 cities and 322 villages were relocated about 2 million people in the area; Year 2014 the plant broke the world record for hydroelectric generating 98,800 million kW-h, since 2003 it began operating the first power generator connected to the network, until the end of December 2014 the plant has generated 564 800 000 000 KW-h, which China saving about 200 million tons.of carbon per year avoiding the emission of 400 million ton of CO₂.

In the original plans the project was to supply 10% of total electricity consumption in China, now covers only 3% due to excessive demand, one of the main problems is that in winter the water contained in the dam is completely frozen so the panel can not generate power at full capacity.

2. Itaipu with an installed capacity of 14 000 MW, is located on the Paraná River, which is the seventh world's mightiest river, bordering Brazil and Paraguay, the hard construction seven years from the year 1975-1982 with a budget of 14,000 million euros, this hydroelectric supplied 17,3% of energy demand in Brazil and 72,5% of the energy consumed in Paraguay.
3. Guri, also known as the Simon Bolivar Hydroelectric Plant with an installed capacity of 10 200 MW capacity. It is located on the cause of the Caroni River located in southeastern Venezuela.
4. Tucurui of 8 370 MW of installed capacity, located in the lower Tocantins River in Tucurui, state of Para in Brazil.
5. Grand Coulee, of 6 809 MW located in the Columbia River in Washington, USA.
6. Sayano-Shushenskaya, of 6 400 MW of installed capacity, located on the Yenisei River in Russia.
7. Longtan, of 6 300 MW of installed capacity located in the Hongshui River in the autonomous region of Guangxi China.
8. Krasniyarsk of 6 000 MW of installed capacity, is located on the Yenisei River in Russia.
9. Robert-Biurassa, with 5 616 MW of installed capacity Located on the River The largest in northern Quebec, Canada.

10. The Churchill Falls of 5 428 MW of installed capacity, is located in the Churchill River in Newfoundland and Labrador, Canada.

PREGUNTAS

30. Mark the correct alternative:

- A) Renewable energies cover 87% of global demand.
- B) The hydraulic energies are those covering the largest percentage of energy demand worldwide.
- C) Among the renewable energies, solar energy, really contributes to meet worldwide demand.
- D) The renewable energy systems are called clean energy.
- E) Nuclear energy belongs to the non-renewable energy source.

31. With regard to non-renewable energy: Point the true statement.

- A) Cover 92% of global energy demand.
- B) Are only fossil?
- C) Are the most used and generating less pollution
- D) They are indefinitely in nature.
- E) Maybe oil, coal, natural gas and biomass.

32. Regarding the Three Gorges Dam: point the true statement.

- A) It is located in Beijing, China.
- B) Was executed in 10 years at a cost of 30 000 million Euros

C) Its installed power is greater than the sum of the power installed from 9 major central that follow.

D) It was designed to cover 10% of domestic demand China's energy.

E) In 2014 was the hydroelectric that generated the biggest amount of KW-h, same than the others 9 together.

33. On the Tres Gargantas: bring the correct statement:

A) It was also designed to enhance the cause of the Yangtze River and prevent flooding.

B) In winter times, water from the dam is completely frozen, however, generates energy at maximum capacity.

C) Stores 39 300 cubic meters of water in an area of 630 Km².

D) During construction disappeared 19 cities and 322 villages and killed about 2 million people.

E) Since 2003 began to work with one of the generators, so far, has generated 564 800 million KW-h energy.

34. Regarding the location of the 10 hydroelectric plants largest in the world: bring the true statement.

A) Longtan and Russia are Krasniyarsk

B) Columbia and Churchill. They are in USA.

- C) Itaipu, on the Parana River on the border Brazil and Paraguay.
- D) Tucurui and Grand Coke in Brazil.
- E) Guri and Robert Biurassa. Canada.

35. Regarding the second largest hydroelectric center of the world, point to the false information.

- A) This on the border of Brazil and Paraguay
- B) Has the problem of water freezing in winter so does not generate at full capacity.
- C) The Paraná River is the largest river in the world seventh.
- D) It covers 72,5% of the energy demand in Paraguay
- E) The year 2012 was the first hydroelectric plant in the world in terms of the amount of energy generated.

36. About hydroelectric energy generated: Indicate the true statement.

- A) All are used for industrial purposes.
- B) The energy generated from the central Sayono- Shushenskaya is used by 70% for gold smelters in Siberia.
- C) The energy generated is free of CO₂ emission
- D) In 2014 China stopped issuing 200 000 Ton of CO₂ due to the generation of hydroelectric power.
- E) All of the above are true.

FILOSOFÍA

37. Jorge visita la biblioteca de una universidad y se preocupa por averiguar las recetas de algunos platos típicos. En este contexto, Jorge tiene un conocimiento

- A) filosófico. D) dogmático
- B) científico. E) escéptico.
- C) cotidiano.

PSICOLOGÍA

38. Dados los siguientes enunciados en relación a la imaginación, señale cuáles son correctos.

- I. Proceso de reproducción y producción de funciones simbólicas.
- II. Se da en estado de vigilia, despierta, alerta o en conciencia.
- III. Representa de manera encubierta o subjetiva, objetos, personas o situaciones que no están efectivamente presentes el perceptor u observador.

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

39. Indique las dos maneras a través de las cuales se forman los conceptos.

- A) Por la experiencia y por la herencia.
- B) Por la experiencia y la experimentación.

- C) Por la socialización primaria y secundaria.
- D) Por abstracción y generalización.
- E) De manera directa e indirecta.

ACTUALIDAD

40. En febrero del 2015, el presidente Barack Obama solicitó al Congreso autorizar formalmente.

- A) intervenir en el conflicto de Ucrania.
- B) intervenir económicamente en respaldo a Grecia.
- C) la guerra contra los extremistas islámicos.
- D) intervenir en Siria para liberar presos políticos.
- E) la aprobación de la ley de inmigración.

41. En el mes de diciembre del 2014, el Congreso de la República aprobó la ley que promueve el acceso de jóvenes al mercado laboral conocida como 'Ley Pulpin'. Esta fue aprobada con el nombre de

- A) Ley de Régimen Especial para Jóvenes del Perú.
- B) Ley de Régimen de Beneficios laborales para Jóvenes.
- C) Ley de Régimen de Acceso Laboral al Mercado Juvenil.
- D) Ley de Régimen Laboral Juvenil del Perú.
- E) Ley de Régimen exclusivo para Jóvenes de 18 a 24 años.

42. ¿Cuál de los siguientes escritores ganó el Premio Nobel de Literatura 2014?

- A) Alice Munro
- B) Mo Yan
- C) Patrick Modiano
- D) Mario Vargas Llosa
- E) Herta Müller

43. En las últimas elecciones parlamentarias en Grecia, qué partido ganó las elecciones.

- A) Nueva Democracia (ND) - Derecha
- B) Partido Comunista de Grecia (KKE) - Izquierda
- C) Movimiento Socialista Panhelénico (PASOK) - Izquierda
- D) Coalición de la Izquierda Radical (SYRIZA) - Izquierda
- E) Asociación Popular - Amanecer Dorado (XA) - Derecha

44. En el mes de febrero del 2015, se dieron cambios en el gabinete ministerial del Perú, señale ¿cuál de los ministros no corresponde a la cartera indicada? Marque su respuesta.

- A) Ministro de Trabajo actual: Daniel Maurate saliente: Fredy Otárola
- B) Ministro de Justicia actual: Fredy Otárola saliente: Daniel Figallo
- C) Ministra de la Mujer actual: Ana Solórzano Flores saliente: Carmen Omonte

- D) Ministro de Energía y Minas
actual: Rosa María Ortiz
saliente: Eleodoro Mayorga
- E) Ministro del Interior
actual: José Luis Pérez
saliente: Daniel Urresti
- 45.** ¿Cuál fue el crecimiento de la economía peruana en el año 2014.
- A) 3,6% D) 4,07%
B) 5,02% E) 3,9%
C) 2,35%
- 46.** En el mes de febrero se ha producido una paralización de los pobladores de Pichanaki. Indique la ubicación geográfica de Pichanaki y el motivo de dicha paralización.
- A) Ucayali - que la carretera pase por ahí
B) Chanchamayo - no opere Petroperú
C) La Merced - no opere Petroperú
D) Villa Rica - no opere Pluspétrol
E) Chanchamayo - no opere Pluspétrol
- 47.** Últimamente más de 400 mil argentinos marcharon por las calles de Buenos Aires para pedir justicia y reclamar la verdad sobre lo que sucedió al fiscal
- A) Juan Gutierrez.
B) Gustavo Sierra.
C) Daniel Scioli.
D) Alberto Nisman.
E) José Pelaez.
- 48.** ¿En qué regiones se encuentran las minas Tintaya y Las Bambas?
- A) Pasco - Junín
B) Cusco - Apurímac
C) Ancash - Libertad
D) Piura - Lambayeque
E) Ica - Moquegua
- 49.** Talara, ubicada en la región Piura, es
- I. productora de petróleo y gas natural.
II. refinería de petróleo.
III. productora y refinadora de oro y plata.
- Señale la alternativa correcta.
- A) Solo I, es verdadera.
B) Solo II, es verdadera.
C) Solo III, es verdadera.
D) I y II es verdadera.
E) II y III es verdadera.
- 50.** La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) ha declarado Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad a festividades y celebraciones tradicionales. ¿Cuál de los siguientes eventos ha sido declarado patrimonio cultural? Marque su respuesta.
- A) La Semana Santa - Ayacucho
B) Los Carnavales - Cajamarca
C) La festividad de la Virgen de Chapi - Arequipa.

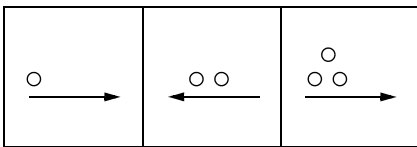
- D) La festividad de La Candelaria - Puno
- E) El festival Internacional de la Marinera - La Libertad

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

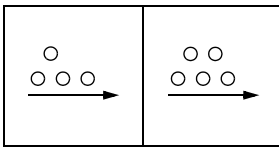
APTITUD MATEMÁTICA

Razonamiento Matemático

51. Indique la figura discordante con las demás.

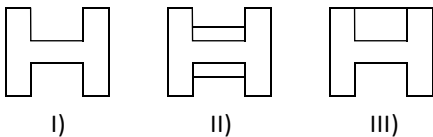
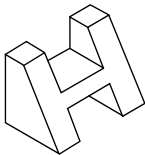


- A)
- B)
- C)



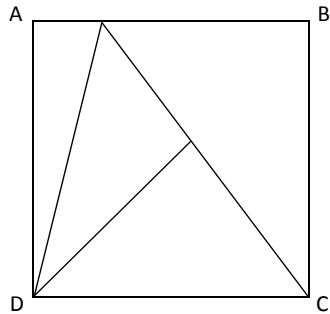
- D)
- E)

52. Indique cuáles son las posibles vistas ortogonales del sólido mostrado.



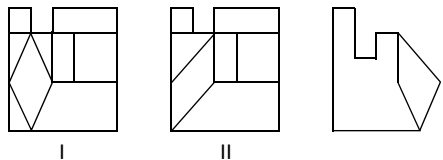
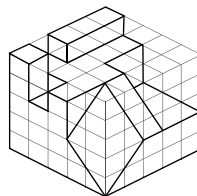
- I)
- II)
- III)

53. Si se traza una recta paralela a \overline{DC} sobre el cuadrado ABCD. Determine cuantos triángulos como máximo se pueden contar.



- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 11
- E) 12

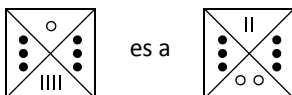
54. Señale la alternativa correcta, después de determinar la vista o vistas ortogonales que corresponden al sólido mostrado.



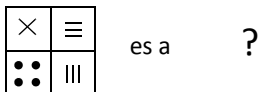
- I
- II






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

55. Indique la analogía y determine la figura que corresponda al signo de interrogación.



como



- A)  B)  C) 
- D)  E) 

56. En una reunión de 100 personas, 40 son mujeres. Si el 90% de las personas tienen ojos negros. Indique el porcentaje máximo de varones con ojos negros.

- A) 36% D) 90%
 B) 50% E) 100% III
 C) 54%

57. Un teniente indica a un grupo de soldados que marchen en "fila india". Informa a su capitán que tres soldados fueron delante de tres soldados y que tres soldados marcharon detrás de tres soldados. ¿Cuántos soldados como mínimo desfilaron?

- A) 4 D) 8
 B) 5 E) 9
 C) 6

58. Se tiene 4 bolsas y en cada bolsa hay 10 bolillas de un mismo color y peso. El peso de cada bolilla es de 20 gr excepto las de una bolsa que pesan 18 gr. Si se dispone de una balanza con un único platillo. ¿Cuántas mediciones como mínimo se debe hacer para determinar la bolsa que contiene las bolillas de 18 gr.?

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

59. Una encuesta a los profesores de la UNI revela que 300 tienen casa propia, 240 tienen automóvil; 250 tienen televisor; 160 automóvil y televisor; 170 automóvil y casa; 180 casa y televisor y 150 tiene casa, automóvil y televisor.

Proposiciones:

- I) El total de encuestados es 1450.
 II) Del total de encuestados 130 no tienen casa propia.

III) Del total de encuestados 60 tienen solo televisor.

Indique la alternativa que corresponda después de analizar el valor de verdad de las proposiciones.

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

60. El director técnico de un equipo de fútbol tiene cinco jugadores que los hinchas siempre desean que jueguen como titulares. Estos jugadores son: Claudio, Jefferson, Paolo, Juan y Yoshimar. Cada jugador puede desempeñarse en más de un puesto, así:

- Claudio puede jugar de centro delantero o de volante ofensivo.
- Jefferson, centro delantero o volante ofensivo.
- Paolo puede jugar de volante ofensivo o puntero izquierdo.
- Juan puede jugar de marcador de punta o puntero izquierdo.
- Yoshimar puede jugar de marcador de punta o defensa central

El planteamiento de juego requiere que cada jugador se desempeñe en un solo puesto, entonces, si Claudio juega de volante ofensivo:

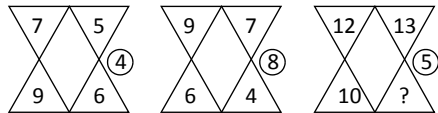
Proposiciones:

- I) Paolo juega de puntero izquierdo.
 II) Yoshimar juega de defensa central.
 III) Juan juega de marcador de punta.

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

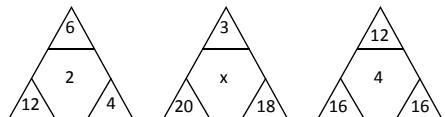
- A) V V V D) F F F
 B) V V F E) F F V
 C) V F F

61. Indique el valor que corresponde al signo de interrogación:



- A) 4 D) 7
 B) 5 E) 8
 C) 6

62. Determine el valor de x.



- A) 4 D) 7
 B) 5 E) 8
 C) 6

63. ¿Qué número continúa en la sucesión:

493876, 836794, 764938, 948367

- A) 386749 D) 836749
 B) 386794 E) 837649
 C) 387649

64. Si $\frac{\overline{abb}}{\overline{bcc}}$ es un término de la sucesión mostrada, determine el valor de: $a + b + c$.

$\frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{13}{21}, \frac{34}{55}, \dots$

- A) 11 D) 14
 B) 12 E) 15
 C) 13

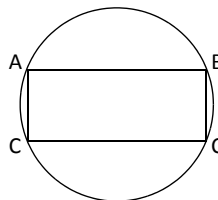
65. Considere la siguiente información:

- I) $\mathcal{L}: y = ax + b$; $a = b$
 II) La gráfica de \mathcal{L} intersecta al eje X en el punto $(-1,0)$

Para determinar los valores de a y b ;

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
 D) Cada una de las informaciones por separado es suficiente.
 E) La información es insuficiente.

66. Se desea determinar el área del círculo, si ABCD es un rectángulo



Información brindada

I.- $\overline{AB} = 5\text{cm}$

II.- $\overline{AB} = \overline{CD}$

Para resolver el problema:

- A) La información I, es suficiente.
 B) La información II, es suficiente.
 C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
 D) Cada una de las informaciones por separado es suficiente.
 E) La información brindada es insuficiente.

67. Determine la información necesaria para afirmar que se cumple la siguiente relación:

$$(n + 1)^2 < n^3$$

Información:

- I) $n > 0$
 II) $n \geq 2,2$

Para responder a la pregunta:

- 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) La información dada es insuficiente.

68. Determine el porcentaje de error que se comete si para el cálculo del área de un círculo se considera solo el área del cuadrado inscrito.

Respuesta en porcentaje.

- A) 18 D) 48
 B) 24 E) 68
 C) 36

69. Si 2479 es a 913

y 4826 es a 614

Entonces 5749 es a

- A) 902 D) 1213
 B) 916 E) 1312
 C) 963

70. Determine el valor del producto de z por w. Si se sabe que el proceso de multiplicación es:

$$\begin{array}{r}
 x \ 0 \ 2 \\
 \times \ y \\
 \hline
 y \ x \ 0 \\
 x \ 0 \ 2 \\
 \hline
 x \ y \ w \ 0
 \end{array}$$

Y además: $z = x + y$

- A) 5 D) 16
 B) 6 E) 18
 C) 12

71. Si $p > 1$, indique la alternativa correcta después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

I) $K = p + \frac{1}{p}$; si p disminuye K aumenta.

II) $K = p^2 - 10p$; si p disminuye K siempre aumenta.

III) $K = \frac{1}{p} + 1$, si p aumenta K aumenta.

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

72. Se define el operador @ a través de la siguiente tabla:

@	a	b	c	d
a	d	c	b	a
b	a	d	c	b
c	b	a	d	c
d	c	b	a	d

$y \ x \ @ \ x^{-1} = N$, donde N es el elemento neutro.

Halle

$$K = ((a \ @ \ c^{-1}) \ @ \ N) \ @ \ d^{-1} - d \ @ \ b^{-1}$$

- A) a - b D) c - b
 B) b - d E) c - d
 C) b - b

73. Definido los siguientes operadores:

$$\textcircled{a} = a^2 - 1$$

$$\textcircled{a} = a(a + 2)$$

Halle $F = 3 \boxed{4} - 2 \boxed{6}$

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

74. El gráfico muestra las preferencias de comida de un grupo de estudiantes de la UNI. Si se encuestaron 160 alumnos, ¿cuántos prefirieron el pollo a la brasa?



- A) 40 D) 64
 B) 55 E) 70
 C) 60

75. La tabla muestra el número de alumnos y las notas obtenidas al final del curso. Señale la alternativa correcta después de

determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

N° Alumno	Nota
2	07
4	10
6	12
5	14
3	16

- I) El 30% de los alumnos han desaprobado (la nota aprobatoria es 11).
 II) El 40% de los alumnos superó la nota promedio del curso.
 III) Si a cada alumno se le incrementa la nota en 2 puntos. El porcentaje de alumnos desaprobados sería solo de 10%.

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

RAZONAMIENTO VERBAL

Definiciones

Elija la alternativa que concuerda adecuadamente con la definición presentada.

76. _____: Conjunto de cosas de poco precio que se venden en un lugar público.

- A) Ambulante D) Mercado
- B) Remate E) Feria
- C) Baratillo

77. _____: Unión y combinación de sonidos simultáneos y diferentes, pero acordes.

- A) Ritmo D) Ruido
- B) Bullicio E) Tono
- C) Armonía

Analogías

Elija la alternativa que mantiene una relación análoga con el par base escrito en mayúscula.

78. UVA : VINO : :

- A) manzana : cidra
- B) caña : anís
- C) cuero : vaca
- D) yuca : masato
- E) haba : aguardiente

79. PUERTA : VENTANA : :

- A) planta : macetero
- B) pantalón : bolsillo
- C) cuello : camisa
- D) tajador : mina
- E) suela : tacón

PRECISIÓN LÉXICA EN CONTEXTO

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

80. El alcalde debe hacer un monumento a ese insigne representante de su comunidad.

- A) levantar D) erigir
- B) construir E) edificar
- C) honrar

81. Jorge no tiene graves enfermedades, pero el mismo día de la ceremonia le dio un catarro, que es una cosa de poca importancia.

- A) sufre – una enfermedad
- B) soporta – una situación
- C) aguanta – una constricción
- D) muestra – una dificultad
- E) padece – un malestar

Antonimia Contextual

Elija la palabra que expresa el antónimo de los términos subrayados.

82. Era más esa atracción emocional la que sentía por él, que, a veces, lo llevaba al ofuscamiento.

- A) fijación D) repulsión
 B) conducta E) empatía
 C) ilusión

83. El anillo vial empeorará las conexiones entre los distritos de las zonas norte y este con el resto del área metropolitana.

- A) congestionará D) unirá
 B) optimizará E) dificultará
 C) agilizará

Conectores Lógico-Textuales

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

84. En las angostas calles de Cañete, el bus circulaba lento _____ los cañetanos nos lanzaban miradas de curiosidad; _____, éramos extraños en esta ciudad.

- A) entre tanto – pero
 B) aunque – porque
 C) más aún – si bien
 D) mientras – es decir
 E) además – así

85. _____ todos le sugerían que se tomara test de orientación vocacional, no aceptó _____ su autosuficiencia _____ soberbia eran enormes. _____, su elección ni a él le llegó a gustar.

- A) A pesar de que – por – o – En resumen
 B) Puesto que – debido a – con – Es decir
 C) Porque – porque – su – Finalmente
 D) Por más que – entonces – sin – Por tanto
 E) Aunque – pues – y – En consecuencia

Información Eliminada

Elija la información no pertinente con el tema desarrollado en el texto.

86. I. Las estrellas se agrupan en vastos sistemas como *galaxias*, cuyas magnitudes alcanzan cifras incomprensibles para nosotros. II. Las galaxias más comunes son las espirales, compuestas por un núcleo central del que parten brazos radiados. III. Hay otras que son elípticas y una pocas que no tienen forma definida, las *amorfas* o irregulares. IV. Las galaxias más próximas a la nuestra son las *Nubes de Magallanes*, de formas irregulares, y la de Andrómeda, espiral. V. La Vía Láctea forma parte de una agrupación de 20 galaxias,

aunque algunos astrónomos han descubierto grupos que reúnen hasta un millar.

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

87. I. La sedimentación es el proceso donde el material se deposita en el fondo del río. II. El sedimento es un material sólido, acumulado sobre la superficie terrestre. III. Los procesos de sedimentación se producen bajo la acción de la gravedad. IV. El proceso de sedimentación puede ser benéfico cuando se trata del agua. V. Puede ser perjudicial cuando se reduce el volumen útil de los embalses.

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

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.

88. CRÍA NIÑOS INTELIGENTES

- I. Un énfasis en el talento, al contrario, deja al individuo vulnerable al fracaso.
- II. La revista *Scientific American* revela cómo criar niños inteligentes.

- III. Llenarlos de elogios les impide estar dispuestos a remediar sus deficiencias.
- IV. Esta consiste en un "proceso basado en el esfuerzo personal y estrategias".
- V. Los autores recomiendan adquirir una "mentalidad de crecimiento".

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

89. ZAPATOS CON ENERGÍA

- I. Esta tecnología puede utilizarse para cargar los sensores electrónicos de las "wearables".
- II. Otra de sus aplicaciones permitirá calcular la aceleración de la caminata.
- III. Con la información de los sensores, puede calcular cuán lejos se ha caminado.
- IV. ¿De qué maneras puede generar energía para cualquier dispositivo?.
- V. Algunos zapatos tienen dos dispositivos para almacenar la energía generada al caminar.

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

Inclusión de Enunciado

Elija la alternativa que, al insertarse en el espacio en blanco, completa adecuadamente el sentido del texto.

90. I. Los niños de hoy saben cómo manejar la pantalla de la tableta. II. Ellos, también, saben usar diferentes tipos de '*gadgets*'. III. _____. IV. La tecnología reduce las posibilidades del desarrollo de su creatividad.

- A) Las tabletas y los teléfonos inteligentes distraen la atención del niño.
- B) Los '*gadgets*' electrónicos resultan complicados para los adultos.
- C) Los teléfonos inteligentes permiten entrar en contacto con familiares y amistades.
- D) La tecnología puede ayudar a un niño de dos años a aprender.
- E) Estos mismos niños no son capaces de hacer algunas tareas simples.

91. I. _____. II. Las características del motor superan las actuales propulsores de cohetes. III. El aparato despegó verticalmente por barragüas, con una aceleración de 10 a 12 G. IV. Estas pruebas evidencian que la gravedad ha sido conquistada de manera experimental.

- A) Los modernos propulsores de cohetes producen un empuje de 0,1 kilo podios.
- B) Un motor cuántico experimental ha sido probado exitosamente en Rusia.
- C) Un aparato dotado de propulsor cuántico podría tardar 42 horas en llegar a Marte.
- D) Un propulsor espacial es cualquier tecnología capaz de impulsar una nave.
- E) Los motores de automóviles cada vez tienen mejores posibilidades de vida.

92. I. La noción de autoritarismo posee una connotación negativa. II. Esta noción evoca un ejercicio excesivo o injustificado de la autoridad. III. En muchos casos, la noción también denota un uso irracional o ilegítimo de autoridad. IV. Pese a todas estas definiciones, su valor para la descripción de regímenes políticos es limitada. V. _____.

- A) En este tipo de regímenes, la coerción es fundamental para mantener la estabilidad.
- B) El autoritarismo, además, cuenta con el respaldo de justificaciones de orden ideológico.
- C) En el autoritarismo, cunde la resignación o adhesión de algunos sectores de la población.
- D) El origen de los regímenes autoritarios son situaciones concretas dentro de la historia.

E) Dichas definiciones sugieren más carencias que rasgos distintivos sobre el particular.

Coherencia y Cohesión Textual

Elija el orden correcto que deben seguir los enunciados para que el texto mantenga una cohesión adecuada.

93. I. La seguridad se conseguirá al desarrollar una métrica para medir la fuerza de las fugas. II. Esto puede suceder, incluso, cuando no está conectado a Internet. III. Asimismo los teléfonos inteligentes pueden ser aún más vulnerables a este espionaje. IV. Un pirata podría vigilar un ordenador analizando las señales electrónicas de consumo. V. No es suficiente trabajar sin conexión a una Wifi para sentirse a salvo de los hackers.

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

94. I. Será visible en las latitudes del norte, cerca de la constelación de la Osa Mayor. II. La constelación *Quadrans Muralis*, nombre original, a pesar del impedimento, será observada. III. El fenómeno alcanzará su mayor intensidad a las 2:00 GMT. IV. Este año, una luna llena brillante podría obstaculizar la

visión de los meteoros. V. La lluvia de meteoros de las cuadránticas podrá observarse en el cielo nocturno.

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

Comprensión de Lectura

Texto 1

Un grupo de físicos asegura que la gravedad traza la dirección del tiempo y no la termodinámica. Además, dicen que la flecha del tiempo tiene un pasado y dos futuros diferentes. "La fuerza de la gravedad es la que prepara escenario para la expansión del sistema y el origen de la fecha del tiempo con una condición inicial de baja entropía. El sistema de partículas se expande hacia fuera en ambas direcciones temporales, creando dos flechas distintas, simétricas y opuestas al tiempo", según la revista *Physical Review Letters*'.

95. Según el texto, ¿cuál es el argumento de los físicos?

- A) La entropía densa crea la dirección del tiempo.
- B) En la línea del tiempo se ubica el sistema de partículas.

- C) La flecha del tiempo tiene un pasado y dos futuros.
- D) La fuerza de gravedad prepara el escenario del sistema.
- E) La gravedad actúa en la dirección del tiempo futuro.

Texto 2

La filosofía debe ser estudiada, no por las respuestas concretas a los problemas que plantea, puesto que, por lo general, ninguna respuesta precisa puede ser conocida como verdadera, sino más bien por el valor de los problemas mismos; porque estos problemas amplían nuestra imaginación intelectual y disminuyen la seguridad dogmática que cierra el espíritu a la investigación.

El hombre que no tiene ningún barniz de filosofía va por la vida prisionero de los prejuicios que se derivan del sentido común, de las creencias habituales en su tiempo y en su país, y de las que se han desarrollado en su espíritu sin la cooperación y el consentimiento deliberado de su razón.

La filosofía, aunque incapaz de decirnos con certeza cuál es la verdadera respuesta a las dudas que suscita, es capaz de sugerir diversas posibilidades que amplían nuestros pensamientos y nos liberan de la tiranía de la costumbre. (Bertrand Russell)

96. Según Russell, se debe estudiar la filosofía

- A) para responder a los problemas.
- B) para llegar al conocimiento último.
- C) por el valor de los problemas en sí.
- D) para ampliar la imaginación intelectual.
- E) para alejar el prejuicio del sentido común.

97. En el texto, ¿qué significa la palabra **barniz**?

- A) pintura
- B) preocupación
- C) actitud
- D) sabiduría
- E) imaginación

Texto 3

La computadora y el celular se han convertido en herramientas indispensables en nuestra vida. Ambos son necesarios para los estudios y el trabajo, pero, ¿sabías que hablar más de 50 minutos por celular aumenta el metabolismo de la glucosa en células cerebrales?. Las personas que utilizan varios dispositivos electrónicos a la vez, cuentan con menor densidad de materia gris en una parte del cerebro, lo demostró un estudio de la Universidad de Sussex. Para probarlo, 75 personas respondieron un cuestionario sobre el uso de los dispositivos. Luego se examinaron las estructuras cerebrales a través de una

resonancia magnética. Allí se comprobó que el lugar del cerebro con menor densidad es la corteza cingulada anterior. Esta es la zona que regula las funciones cognitivas y emocionales.

98. Se infiere del texto que

- A) a mayor uso de dispositivos electrónicos más fluidez en materia gris.
- B) las computadoras producen menor daño en la corteza cingulada.
- C) los cibernautas presentan uso de las funciones cognitivas y emocionales.
- D) el no uso de dispositivos electrónicos modifica a la célula cerebral.
- E) la investigación tiene el fin de prevenir el uso de dispositivos electrónicos.

Texto 4

La telegonía, para Weisman, sucede cuando un espermatozoide alcanza un ovario y podía impregnar óvulos inmaduros. Aunque esta forma de herencia quedó descartada, esto podría cambiar.

Una investigación australiana afirma que la telegonía se puede dar en moscas. Para ello se cruzaron moscas inmaduras con machos grandes y pequeños. Cuando las hembras ya eran fértiles las cruzaron nuevamente. El resultado sorprendió: las crías que

fueron engendradas por el segundo macho tenían el tamaño del primero.

Yongsheng Liu argumenta que "durante el coito millones de espermatozoides que contienen ADN se depositan en la hembra y los que no se utilizan en la fertilización son absorbidos por los mismos. Si este ADN extraño se llega a incorporar a las células somáticas y los óvulos inmaduros, la descendencia podría mostrar esta influencia en su constitución genética".

99. ¿Cuál es el tema del texto?

- A) La influencia de espermatozoides viejos.
- B) Los espermatozoides y óvulos inmaduros.
- C) Las nuevas investigaciones sobre el ADN.
- D) El campo de la telemática y sus detractores.
- E) Las propuestas del Weisman y Yongsheng Liu.

100. Marca el argumento basado en hechos, según el texto.

- A) El parecido de la descendencia con el no padre.
- B) Los espermatozoides son absorbidos por óvulos inmaduros.
- C) Los resultados de la investigación australiana en moscas.
- D) Las crías del primer macho se parecían al segundo.
- E) El parecido de los hijos a las cualidades del padre.

1.4 Solución de la primera prueba Matemática

MATEMÁTICA PARTE 1

1. Sea

$$A = \frac{\text{mayor valor} - \text{menor valor}}{7}$$

$$= \frac{46 - 4}{7} = 6$$

Generando la tabla:

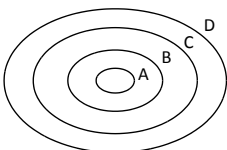
Intervalo	f_i	F_i
[4, 10)	1	1
[10, 16)	3	4
[16, 22)	6	10
[22, 28)	12	22
[28, 34)	12	34
[34, 40)	4	38
[40, 46)	2	40

Luego:

$$(A + F_5) - 1 = (6 + 34) - 1 = 39$$

RESPUESTA: E

2. (F) Graficando:



Donde

$$D = A \cup (B \setminus A) \cup (C \setminus B) \cup (D \setminus C)$$

$$P(D) = P(A) + P(B \setminus A) + P(C \setminus B) + P(D \setminus C)$$

II. (F) Sean

$$\Omega = \{\text{casos posibles}\} \Rightarrow n(\Omega) = 36$$

$$A = \{\text{casos favorables}\}$$

$$= \{(1,6); (2,5); (3,4); (4,3); (5,2); (6,1)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 6$$

Luego

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{6}{36} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{6}$$

III. (V) Sean

$$\Omega = \{\text{casos posibles}\} \Rightarrow n(\Omega) = 36$$

$$A = \{\text{casos favorables}\}$$

$$= \{(1; 3)\} \Rightarrow n(A) = 1$$

Donde

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{1}{36} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{36}$$

RESPUESTA: D

3. Por datos:

$$k = \overline{ab}_{(4)} = \overline{cd}_{(5)}, \quad a, c \neq 0$$

$$a + b + c + d = 11 \quad \dots (*)$$

Donde

$$10_{(4)} \leq \overline{ab}_{(4)} \leq 33_{(4)} \wedge 10_{(5)} \leq \overline{cd}_{(5)} \leq 44_{(5)}$$

$$4 \leq k \leq 15 \quad \wedge \quad 5 \leq k \leq 24$$

$$\Rightarrow 5 \leq k \leq 15$$

Se tiene

$$k = \overline{ab}_{(4)} = \{11_{(4)}, 12_{(4)}, 13_{(4)}, 20_{(4)}, 21_{(4)}, 22_{(4)}, 23_{(4)}, 30_{(4)}, 31_{(4)}, 32_{(4)}, 33_{(4)}\}$$

$$k = \overline{cd}_{(5)} = \{10_{(5)}, 11_{(5)}, 12_{(5)}, 13_{(5)}, 14_{(5)}, 20_{(5)}, 21_{(5)}, 22_{(5)}, 23_{(5)}, 24_{(5)}, 30_{(5)}\}$$

De (*) se cumple:

$$32_{(4)} = 24_{(5)}$$

$$\Rightarrow a + b + c + d = 3 + 2 + 2 + 4 = 11$$

Por lo tanto:

$$k = 32_{(4)} = 24_{(5)} = 14$$

RESPUESTA: A

4. Sean:

$$D = 50q + 15$$

$$D - x = 50(q - 13) + r$$

Donde

$$50q + 15 - x = 50q - 650 + r$$

$$x = 665 - r$$

Luego

$$x_{\min} = 665 - r_{\max}$$

$$x_{\min} = 665 - 49 = 616$$

RESPUESTA: C

5. Sea

$$E = \overset{\circ}{7} + r$$

Donde

$$\begin{aligned} E &= (2\overset{\circ}{3})^{667} + (3\overset{\circ}{3})^{667} \\ &= (\overset{\circ}{7} + 1)^{667} + (\overset{\circ}{7} - 1)^{667} \\ &= \overset{\circ}{7} + 1 + \overset{\circ}{7} - 1 \\ &= \overset{\circ}{7} \end{aligned}$$

Entonces $r = 0$

RESPUESTA: A

6. Sean

$$0 < 4a - 3 < 10 \Rightarrow 0.75 < a < 3.25$$

$$\Rightarrow a = 1, 2, 3$$

$$0 \leq 3b < 10 \Rightarrow 0 \leq b < 3.\widehat{3}$$

$$\Rightarrow b = 0, 1, 2, 3$$

Donde

$(4a - 3)(3b)(4a - 3)$ es primos.

1	0	1	✓
1	3	1	✓
1	6	1	✗
1	9	1	✓
5	0	5	✗
5	3	5	✗
5	6	5	✗
5	9	5	✗
9	0	9	✗
9	3	9	✗
9	6	9	✗
9	9	9	✗

El número $(4a-3)(3b)(4a-3)$ tiene 3 primos.

RESPUESTA: C

7. Como

$$0, \widehat{ab} - 0, \widehat{ba} = 0, \widehat{44} \quad , \quad b \neq 0$$

$$\frac{\widehat{ab} - a}{90} - \frac{\widehat{ba} - b}{90} = \frac{44 - 4}{90}$$

$$10a + b - a - (10b + a - b) = 40$$

$$8(a - b) = 40$$

$$a - b = 5$$

$$\begin{array}{r} \downarrow \quad \downarrow \\ 6 \quad 1 \\ 7 \quad 2 \\ 8 \quad 3 \\ 9 \quad 4 \end{array}$$

Donde

$$0, \widehat{ab} = \{0, \widehat{61} ; 0, \widehat{72} ; 0, \widehat{83} ; 0, \widehat{94}\}$$

Finalmente

$$0, \widehat{61} + 0, \widehat{72} + 0, \widehat{83} + 0, \widehat{94}$$

$$\frac{61-6}{90} + \frac{72-7}{90} + \frac{83-8}{90} + \frac{94-9}{90}$$

$$= \frac{55}{90} + \frac{65}{90} + \frac{75}{90} + \frac{85}{90} = \frac{280}{90} = 3, \widehat{11}$$

RESPUESTA: D

8. Por dato

$$(\overline{aaa1}_{(9)})^{1/3} = \overline{1(a+2)}_{(9)}$$

Donde:

$$0 < a < 9 \quad \wedge \quad 0 \leq a + 2 < 9$$

$$\quad \quad \quad \downarrow$$

$$\quad \quad \quad -2 \leq a < 7$$

$$\Rightarrow a \in \langle 0, 7 \rangle$$

Luego

$$\begin{aligned} \overline{aaa1}_{(9)} &= \{1111_{(9)}, 2221_{(9)}, 3331_{(9)}, \\ &\quad 4441_{(9)}, 5551_{(9)}, 6661_{(9)}\} \\ &= \{820, 1639, 2458, 3277, \\ &\quad 4096, 4915\} \end{aligned}$$

El que tiene raíz cuadrada es:

$$\begin{array}{r} \sqrt{4096} \quad 64 \\ \underline{36} \quad \quad 124 \times 4 \\ \quad 496 \\ \quad \underline{496} \\ \quad \quad \quad \end{array}$$

$$\Rightarrow 4096 = 64^2 = 4^6$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{4096} = 4^2 = 16$$

Finalmente

$$\begin{aligned} (\overline{5551}_{(9)})^{1/3} &= 16 = 17_{(9)} = \overline{1(a+2)}_{(9)} \\ \Rightarrow a &= 5 \end{aligned}$$

Por lo tanto, posee un solo elemento

RESPUESTA: B

9. Del dato

$$\frac{4 + x - 4x^2}{x^2 - x + 1} < m$$

$$0 < (m + 4)x^2 - (m + 1)x + (m - 4)$$

Como la inecuación se cumple para todo $x \in \mathbb{R}$, entonces se debe cumplir:

$$m + 4 > 0 \quad \wedge$$

$$\Delta = (m + 1)^2 - 4(m + 4)(m - 4) < 0$$

$$\Rightarrow m > -4 \quad \wedge \quad 3m^2 - 2m - 65 > 0$$

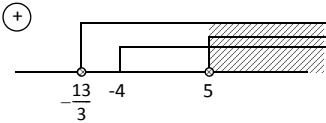
$$\Rightarrow m > -4 \quad \wedge \quad (3m + 13)(m - 5) > 0$$

$$\Rightarrow m > -4 \wedge \left\{ m > -\frac{13}{3} \wedge m > 5 \right\}$$

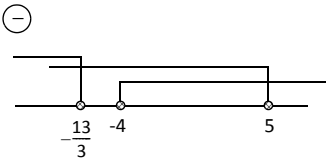
∨

$$m > -4 \wedge \left\{ m < -\frac{13}{3} \wedge m < 5 \right\}$$

Luego:



$$\Rightarrow m \in \langle 5, +\infty \rangle$$



$$\Rightarrow m \in \emptyset$$

Donde $m \in \langle 5, +\infty \rangle \cup \emptyset = \langle 5, +\infty \rangle$

RESPUESTA: E

10. Haciendo

$a = b = 0$ se tiene:

$$f(0 + 0) = f(0) \cdot f(0)$$

$$f(0) [f(0) - 1] = 0$$

Donde

$$f(0) = 0 \notin \langle 0, +\infty \rangle \wedge f(0) = 1 \in \langle 0, +\infty \rangle$$

Luego tomando $b = -a$

$$f(a + (-a)) = f(a) \cdot f(-a)$$

$$f(0) = f(a) \cdot f(-a)$$

$$\Rightarrow f(a) \cdot f(-a) = 1$$

RESPUESTA: C

11. Como $a > 0$ se cumple:

$$\text{Rang}(f) = [b, +\infty) = \left[-\frac{\Delta}{4a}; +\infty \right)$$

$$\text{Donde } b = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a}$$

De la condición

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 2 \text{ se tiene:}$$

$$f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 2 \Rightarrow c = 2$$

Luego

$$b = \frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{8a - b^2}{4a}$$

$$\Rightarrow \frac{8a - b^2}{ab} = 4$$

$$\Rightarrow M = 4$$

RESPUESTA: D

12. Dado

$$f(x) = \log_a \left(x + \sqrt{x^2 + 1} \right) \quad \dots (1)$$

por definición:

$$a^{f(x)} = x + \sqrt{x^2 + 1} \quad \dots (2)$$

De (1)

$$f(x) = \log_a \left[\frac{(x + \sqrt{x^2 + 1})(\sqrt{x^2 + 1} - x)}{\sqrt{x^2 + 1} - x} \right]$$

$$= \log_a \left(\sqrt{x^2 + 1} - x \right)^{-1}$$

$$\Rightarrow -f(x) = \log_a \left(\sqrt{x^2 + 1} - x \right)$$

Por definición

$$a^{-f(x)} = \sqrt{x^2 + 1} - x \quad \dots (3)$$

(2) - (3):

$$2x = a^{f(x)} - a^{-f(x)}$$

$$x = \frac{a^{f(x)} - a^{-f(x)}}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{a^x - a^{-x}}{2}$$

RESPUESTA: D

13. Dado

$$\left((AX)^{-1} \right)^t = 0.5 B^{-1}$$

$$\Rightarrow \left((AX)^t \right)^{-1} = (2B)^{-1}$$

$$\Rightarrow (AX)^t = 2B$$

$$\Rightarrow AX = 2B^t$$

$$\Rightarrow X = A^{-1} (2B^t) = 2A^{-1} B^t$$

RESPUESTA: E

14. Del sistema de ecuaciones no lineales

$$(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1 \quad \dots (1)$$

$$(x - 1)^2 - y = 0$$

$$\Rightarrow y = (x - 1)^2 \quad \dots (2)$$

(2) en (1):

$$y + (y - 1)^2 = 1$$

$$\Rightarrow (y - 1)[1 + y - 1] = 0$$

$$\Rightarrow (y - 1)y = 0$$

$$\Rightarrow y = 0 \vee y = 1$$

cuando:

$$y = 0 \text{ en (2) se tiene } x = 1 \Rightarrow (1, 0)$$

$$y = 1 \text{ en (2) se tiene } x = 0 \vee x = 2$$

$$\Rightarrow (0, 1), (2, 1)$$

El conjunto solución es:

$$\{(1, 0), (0, 1), (2, 1)\}$$

RESPUESTA: D

15. Sea la tabla:

	Horas trabajo	Utilidad por acre	Acres
maíz	2	40	x
trigo	1	30	y
	800		480

Donde

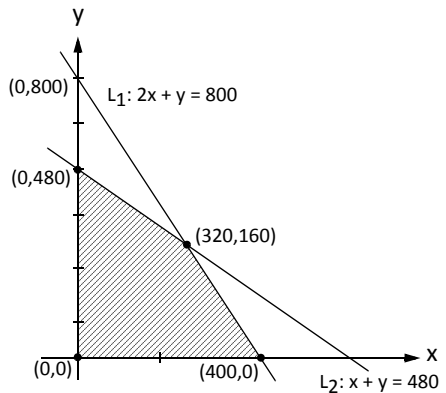
$$\text{máx } z = f(x, y) = 40x + 30y$$

$$\text{s.a. } 2x + y \leq 800$$

$$x + y \leq 480$$

$$x, y \geq 0$$

Graficando



Luego

$$z_1 = f(0,0) = 0$$

$$z_2 = f(400,0) = 16000$$

$$z_3 = f(320,160) = 17600$$

$$z_4 = f(0,480) = 14400$$

⇒ Se logra el máximo en el punto (320, 160)

RESPUESTA: D

16. De la condición

$$\frac{1}{n^2} < 1 \times 10^{-7} \Rightarrow n^2 > 10^7$$

$$\Rightarrow n > 10^3 \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow n > 3162.2 \Rightarrow n = 3163$$

RESPUESTA: E

17. Las raíces del divisor son:

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

Los cuales son raíces del polinomio:

$$P(x) = x^n + ax + b, \quad a \neq 0, \quad n > 1$$

Evaluando las raíces, se tiene:

$$P(-1) = (-1)^n - a + b = 0$$

$$P(1) = (1)^n + a + b = 0$$

Luego:

n = par:

$$\left. \begin{array}{l} 1 - a + b = 0 \\ 1 + a + b = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow a = 0 \wedge b = -1$$

n = impar:

$$\left. \begin{array}{l} -1 - a + b = 0 \\ 1 + a + b = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow a = -1 \wedge b = 0$$

$$\text{Donde } P(x) = x^n - x = (x^2 - 1) \cdot f(x)$$

Como el polinomio es de menor grado, entonces

$$f(x) = x \Rightarrow n = 3$$

RESPUESTA: B

18. Como

$$m \geq n, \quad m, n \in \mathbb{N}$$

$$A = \{(1,1), (2,1), (2,2), (3,1), (3,2), (3,3), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), \dots\}$$

Luego:

$$S = \frac{1}{2^{1+1}} + \left(\frac{1}{2^{2+1}} + \frac{1}{2^{2+2}} \right) +$$

$$\left(\frac{1}{2^{3+1}} + \frac{1}{2^{3+2}} + \frac{1}{2^{3+3}} \right) +$$

$$\left(\frac{1}{2^{4+1}} + \frac{1}{2^{4+2}} + \frac{1}{2^{4+3}} + \frac{1}{2^{4+4}} \right) + \dots$$

$$= \left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \dots \right) + \left(\frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^6} + \dots \right) +$$

$$\left(\frac{1}{2^6} + \frac{1}{2^7} + \dots \right) + \dots$$

$$= \frac{\frac{1}{2^2}}{1 - \frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{2^4}}{1 - \frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{2^6}}{1 - \frac{1}{2}} + \dots$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \dots$$

$$= \frac{\frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2^2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3}$$

RESPUESTA: B

19. Por propiedad:

$$|x + 1| - |x - 2| \geq 0$$

$$\Rightarrow |x + 1| \geq |x - 2|$$

Luego

$$x + 1 \geq |x - 2| \vee -(x + 1) \geq |x - 2|$$

$$(x + 1 \geq x - 2 \wedge x + 1 \geq 2 - x) \vee$$

$$(-(x + 1) \geq x - 2 \wedge -(x + 1) \geq (x - 2))$$

$$(x \in \mathbb{R} \wedge x \geq \frac{1}{2}) \vee (\frac{1}{2} \geq x \wedge x \in \emptyset)$$

$$x \in \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) \vee x \in \emptyset$$

$$x \in \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) \quad \dots (1)$$

Donde

$$\sqrt{|x + 1| - |x - 2|} < 2$$

Los puntos de análisis son: -1 y 2

Para

$x < -1$:

$$\sqrt{-(x + 1) + (x - 2)} = \sqrt{-3} < 2$$

$$\Rightarrow |-3| < 4 \Rightarrow 3 < 4$$

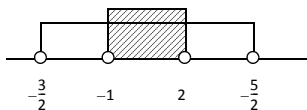
$$\Rightarrow x \in \langle -\infty, -1 \rangle \quad \dots (2)$$

$$-1 \leq x < 2:$$

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

$$\Rightarrow |2x - 1| < 4$$

$$\Rightarrow -4 < 2x - 1 < 4 \Rightarrow -\frac{3}{2} < x < \frac{5}{2}$$



$$\Rightarrow x \in [-1, 2) \quad \dots (3)$$

$$x \leq 2:$$

$$\sqrt{x + 1 - (x - 2)} = \sqrt{3} < 2$$

$$\Rightarrow x \in [2, +\infty) \quad \dots (4)$$

De (2), (3) y (4), se tiene que:

$$x \in \mathbb{R} \quad \dots (5)$$

(1) y (5)

$$x \in \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) = S$$

Veamos las afirmaciones

I. (F) porque $\left\langle \frac{1}{4}, +\infty \right\rangle \not\subset \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) = S$

II. (V) porque $S = \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) \subset \left\langle \frac{1}{3}, +\infty \right\rangle$

III. (F) porque

$$S \cap \left\langle -\infty, \frac{1}{2} \right\rangle = \left[\frac{1}{2}, +\infty \right) \cap \left\langle -\infty, \frac{1}{2} \right\rangle = \emptyset$$

Por lo tanto, la afirmación correcta es solo II

RESPUESTA: B

20. Sea

$$f(x) = |x| - x = \begin{cases} -2x, & x < 0 \\ 0, & x \geq 0 \end{cases}$$

I. (V) Como

$$\begin{aligned} f(x + y) &= |x + y| - (x + y) \\ &\leq |x| + |y| - (x + y) \\ &= f(x) + f(y), \quad \forall x, y \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

II. (V) Como

$$g(x) = f(x) \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = |x| - x$$

$$x < 0: x^2 - 2x - 3 = -2x$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt{3} \Rightarrow x = -\sqrt{3}$$

$$x \geq 0: x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow x = 3 \vee x = -1 \Rightarrow x = 3$$

Por consiguiente

$$C.S. = \{-\sqrt{3}, 3\}$$

III. (V) Como $h(x) = f(x)$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 5 = |x| - x$$

$$x < 0: x^2 - 3x + 5 = -2x$$

$$x^2 - x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - 4(5)(1) = -19 < 0$$

$$\Rightarrow x = \phi$$

$$x \geq 0: x^2 - 3x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 9 - 4(5)(1) = -11 < 0$$

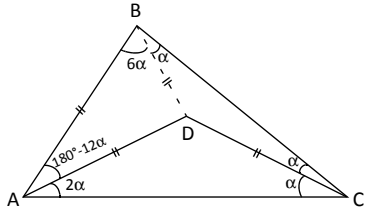
$$\Rightarrow x = \phi$$

Por lo tanto $C.S. = \{ \}$.

RESPUESTA: C

MATEMÁTICA PARTE 2

21.



Como $AD = DC$, entonces

$m \angle DAC = m \angle DCA = 2\alpha$. Luego

$$m \angle BAD = 180^\circ - (7\alpha + 2\alpha + 2\alpha + \alpha) = 180^\circ - 12\alpha$$

Por otro lado, como $AB = AD$, entonces $m \angle ABD = m \angle BDA$.

En $\triangle ABD$

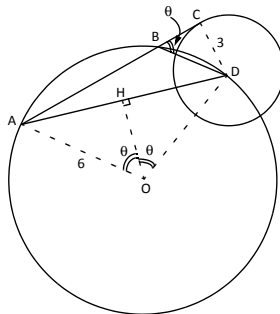
$$m \angle ABD + m \angle BDA + 180^\circ - 12\alpha = 180^\circ$$

de donde

$m \angle ABD = m \angle BDA = 6\alpha$. Luego $m \angle CBD = \alpha$, de donde $\triangle BDC$ es isósceles. Así $BD = DC$, de donde $\triangle ABD$ es equilátero, y por lo tanto $6\alpha = 60^\circ$ y $\alpha = 10^\circ$.

RESPUESTA: C

22. Trazamos $\overline{DC} \perp \overline{BC}$, \overline{AO} , \overline{OD} , \overline{OH} .



Como $AO = OD$, entonces $\overline{OH} \perp \overline{AD}$ y H es punto medio de \overline{AD} . Entonces

$$\begin{aligned} m \angle CBD &= \frac{1}{2} \cdot (\widehat{AB} + \widehat{BD}) \\ &= \frac{1}{2} \cdot \widehat{ABD} = \frac{1}{2} \cdot m \angle AOD = \frac{1}{2} \cdot 2\theta = \theta \end{aligned}$$

Luego $\triangle OHD \cong \triangle CBD$, de donde

$$\frac{6}{AD} = \frac{OD}{HD} = \frac{BD}{CD} = \frac{BD}{3}$$

Por lo tanto $AD \cdot BD = 36$.

RESPUESTA: D

23. En el triángulo notable $\triangle ADB$, $BD = 4$. Ahora $\triangle BED \cong \triangle ADB$, de donde

$$\frac{ED}{4} = \frac{ED}{BD} = \frac{BD}{AB} = \frac{4}{5}$$

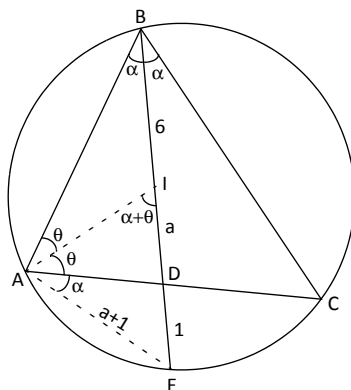
Luego $ED = \frac{16}{5}$. Por otro lado $\triangle DFE \cong \triangle ADB$, de donde

$$\frac{x}{\frac{16}{5}} = \frac{EF}{DE} = \frac{BD}{AB} = \frac{4}{5}$$

De ahí $x = \frac{64}{25} = 2,56$.

RESPUESTA: D

24. Se tiene que $BI = 6$, $DE = 1$.



Como I es incentro, entonces \overline{AI} , \overline{BI} son bisectrices. Siendo

$m \angle ABC = 2\alpha$, $m \angle BAD = 2\theta$, entonces

$$m \angle AID = m \angle BAD + m \angle ABI = \theta + \alpha.$$

Por otro lado, $m \angle DAE = \frac{1}{2} \cdot \widehat{EC} =$

$m \angle EBC = \alpha$. Por lo tanto $\triangle AEI$ es isósceles y $AE = EI = a + 1$

Además $\triangle AED \cong \triangle BEA$, de donde

$$\frac{a+1}{1} = \frac{AE}{ED} = \frac{BE}{AE} = \frac{7+1}{a+1}$$

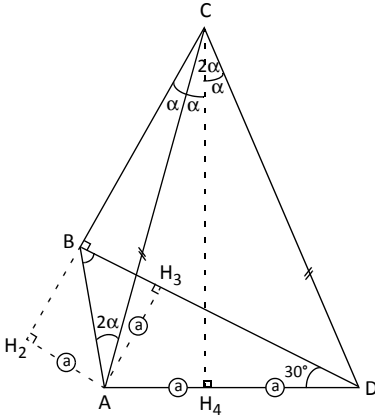
De ahí $a = 2$. Por lo tanto

$$BE = 6 + 2 + 1 = 9.$$

RESPUESTA: B

25. Trazamos $\overline{CH_1} \perp \overline{AD}$. Como $\triangle ACD$ es isósceles, H_1 es punto medio de \overline{AD} . Luego $\overline{AH_1} = \overline{H_1D} = a$. Ahora trazamos $\overline{AH_2} \perp \overline{CB}$. Como $m \angle BCA =$

$m \angle ACH_1 = \alpha$, entonces $AH_1 = AH_1 = a$.
 Por último, trazamos, $\overline{AH_3} \perp BD$.
 Como $m \angle H_2BA = m \angle ABH_3 = 3\alpha$,
 entonces $AH_3 = AH_2 = a$.



En $\triangle AH_3D$, por triángulo notable
 $m \angle H_3DA = 30^\circ$. Por ser $\triangle ACD$ isósceles
 $m \angle CAD = m \angle CDA = 30^\circ$. En
 $\triangle ACD$

$$2(30^\circ + 3\alpha) + 2\alpha = 180^\circ$$

de donde $\alpha = 15^\circ$.

Los $\triangle AH_1B$ y $\triangle DBC$ son rectángulos,
 de ángulo agudo 45° . En $\triangle CBD$

$$CB = BD = BH_3 + H_3D = a + a\sqrt{3}.$$

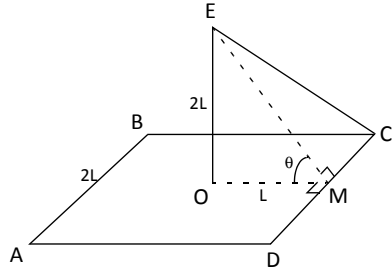
Finalmente, como $\triangle BCD$ y $\triangle ABD$
 tienen lado común

$$r = \frac{\text{Área}(\triangle BCD)}{\text{Área}(\triangle ABD)} = \frac{BC}{AH_3}$$

$$= \frac{a(1 + \sqrt{3})}{a} = 1 + \sqrt{3}.$$

RESPUESTA: A

26. Siendo M el punto medio de \overline{CD} y
 $OE = AB$, tenemos OM . En la figura



$$\tan(\theta) = \frac{2L}{L} = 2, \text{ de donde}$$

$$\theta = \arctan(2).$$

RESPUESTA: D

27. Lo que se pide es el radio R de la
 esfera circunscrita al tetraedro, esto
 es $R = \frac{\sqrt{6}}{4} a$.

RESPUESTA: D

28. Si t es el lado del exágono, la
 diagonal es $2t = 6$, de donde $t = 3$.
 El área del exágono regular es
 entonces $A = \frac{3\sqrt{3}}{2} t^2 = \frac{27\sqrt{3}}{2}$.

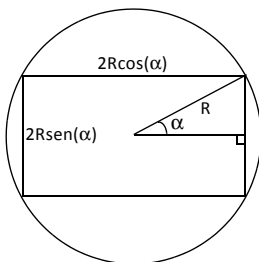
Luego, el volumen aumentado por
 el cubo de hielo de lado L es igual a

$$L^3 = A \cdot 2 = 27\sqrt{3},$$

de donde $L = 3\sqrt[6]{3}$.

RESPUESTA: B

29. En función del ángulo α y el radio R de la base del cilindro, los lados de la base rectangular son $2R \cos(\alpha)$, $2R \sin(\alpha)$.



Como dato, la superficie lateral del paralelepípedo es

$$5 \cdot (2 \cdot 2R \sin(\alpha) + 2 \cdot 2R \cos(\alpha)) = 250$$

de donde $2R \sin(\alpha) + 2R \cos(\alpha) = 25$. Además una de sus aristas mide

$$2R \cos(\alpha) = 16.$$

Esto con lo anterior nos da

$2R \sin(\alpha) = 9$, de donde, dividiendo

$$\tan(\alpha) = \frac{9}{16}.$$

Luego

$$R = \frac{8}{\cos(\alpha)} = \frac{8}{\frac{16}{\sqrt{337}}} = \frac{\sqrt{337}}{2}.$$

Finalmente, la $\sqrt{16^2 + 9^2}$ entre el volumen $V = \pi R^2 \cdot 5$ y el área lateral del cilindro $A = 2\pi R \cdot 5$ es

$$\frac{V}{A} = \frac{R}{2} = \frac{\sqrt{337}}{4}.$$

RESPUESTA: A

30. El volumen de un tronco de cono de revolución cuyos radios de las bases son $r < R$ y cuya altura es h , está dado por $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (R^2 + Rr + r^2)h$.

De las longitudes de las circunferencias de las bases, obtenemos que los radios de las mismas son $2m$ y $1m$. Con esto, obtenemos un triángulo rectángulo junto con la altura h del cono, que cumple

$$\sqrt{10^2} = h^2 + (2 - 1)^2,$$

de donde $h = 3$. Con esto, el volumen del tronco de cono es

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3 \cdot [2^2 + 2 \cdot 1 + 1^2] = 7\pi.$$

RESPUESTA: C

31. En la fórmula del ejercicio anterior $r = 6$, $R = 12$ y $V = 336\pi$ de donde

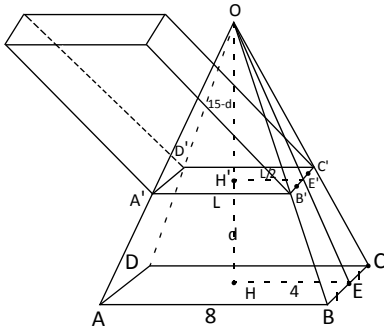
$$336\pi = \frac{1}{3} \pi (12^2 + 12 \cdot 6 + 6^2)h = 84\pi h$$

y $h = 4$. Este es el diámetro de la esfera buscada, por lo que el volumen a calcular es

$$U = \frac{4}{3} \pi \cdot 2^3 = \frac{32}{3} \pi.$$

RESPUESTA: C

32.



En la figura, $OH = 15$, $AB = 8$, y el plano mencionado genera un prisma recto de base $A'B'C'D'$ y altura $15 - d$, siendo d la distancia buscada.

Si L es la longitud del lado del prisma, de la semejanza de $\triangle OHE$ y $\triangle OH'E'$

$$\frac{L/2}{4} = \frac{15 - d}{15},$$

De donde $L = \frac{8}{15} \cdot (15 - d)$.

El volumen de la pirámide es

$$\text{Vol} = \frac{1}{3} \cdot 8^2 \cdot 15 = 5 \cdot 8^2$$

y el del prisma

$$\text{Vol}_{\text{prisma}} = L^2 \cdot (15 - d) = \frac{8^2}{15^2} \cdot (15 - d)^3$$

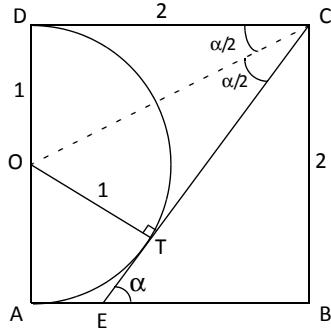
$$\text{Luego } \frac{8^2}{15^2} (15 - d)^3 = \frac{3}{8} \cdot 5 \cdot 8^2,$$

$$\text{De donde } (15 - d)^3 = \frac{15^3}{8} \text{ y}$$

$$d = 15 - \frac{15}{2} = 7,5$$

RESPUESTA: C

33. Sea E la intersección del segmento que pasa por C, T con AB .



Entonces $m \angle CEB = m \angle TCD = \alpha$. Por la tangencia de T , OC resulta bisectriz de $\angle TCD$, de donde en $\triangle OCD$,

$$m \angle OCD = \frac{\alpha}{2}, \text{ con } \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1}{2}.$$

Calculamos entonces

$$\tan(\alpha) = \frac{2 \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 - \tan^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{4}{3}.$$

El área buscada A resulta restando, del área del cuadrado, las áreas del triángulo y el semicírculo, respectivamente:

$$A = 2^2 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \cot(\alpha) - \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 1^2$$

$$= 4 - \frac{3}{2} - \frac{\pi}{2} = 0.93.$$

RESPUESTA: E

34. Aplicando la ley de cosenos repetidas veces,

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(A),$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(B),$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(C).$$

Sumando estas ecuaciones, siendo

$$\begin{aligned} S &= a^2 + b^2 + c^2 \\ &= 2S - 2(bc \cos(A) + ac \cos(B) + ab \cos(C)), \end{aligned}$$

de donde

$$S = 2(bc \cos(A) + ac \cos(B) + ab \cos(C)).$$

RESPUESTA: D

35. La ecuación es periódica de periodo 2π , de modo que la resolvemos para $x \in [0, 2\pi)$. Reescribimos la ecuación como

$$\sin(2x) + 12 = 12(\sin(x) - \cos(x))$$

Teniendo en cuenta que

$$(\sin(x) - \cos(x))^2 = 1 - \sin(2x)$$

obtenemos, para $u = \sin(2x)$

$$u^2 + 24u + 144 = (u + 12)^2$$

$$= 144(1 - u) = 144 - 144u$$

$$u^2 + 168u = u(u + 168) = 0$$

de donde $u = -168$ (imposible, $-1 \leq u \leq 1$) o $u = 0$. Esto nos deja por resolver

$$\sin(2x) = 0, \sin(x) - \cos(x) = 1.$$

De la primera ecuación

$$x \in \left\{ 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2} \right\}. \text{ De estos puntos,}$$

solo $x = \frac{\pi}{2}$, $x = \pi$ cumplen la

segunda ecuación. Agregamos a estos puntos la periodicidad.

RESPUESTA: D

36. Del gráfico

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{1}{2}, \operatorname{tg} \beta = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2},$$

$$\operatorname{tg} \Phi = \frac{4}{2} = 2.$$

$$\text{Por lo tanto } E = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + 2 = 2.$$

RESPUESTA: D

37. Para $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, se tiene que

$$\frac{5\pi}{3} < x + \frac{2\pi}{3} < \frac{13\pi}{6}. \text{ Luego}$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{3} = \sin\left(\frac{5\pi}{3}\right) < \sin\left(x + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$< \sin\left(\frac{13\pi}{6}\right) = \frac{1}{2},$$

y de ahí $0 \leq \sin^2\left(x + \frac{2\pi}{3}\right)$. Esto

implica que $\csc^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right) > \frac{16}{9}$ y,

finalmente, que

$$y < 4 - 9 \cdot \frac{16}{9} = -2.$$

RESPUESTA: A

38. Utilizamos fórmulas de reducción, para calcular

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \\ = 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) \cos(x), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \\ = -2 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \sin(x). \end{aligned}$$

Multiplicamos entonces, para obtener

$$\begin{aligned} \cos^2\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - \cos^2\left(\frac{\pi}{3} - x\right) \\ = -\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \sin(2x) \\ = -\frac{\sqrt{3}}{2} \sin(x). \end{aligned}$$

Luego

$$\begin{aligned} K &= \left[-\frac{\sqrt{3}}{2} \sin(2x) - \frac{\sqrt{3}}{2} \right] (1 - \sin(2x)) \\ &= -\frac{\sqrt{3}}{2} (1 - \sin^2(2x)) \\ &= -\frac{\sqrt{3}}{2} \cos^2(2x). \end{aligned}$$

RESPUESTA: A

39. Admitiendo como cierta la identidad, elegimos $x = \frac{\pi}{6}$.

Entonces

$$\sqrt{3} = \frac{1 + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2}} = \tan\left(\frac{2\pi}{3a}\right).$$

Esto nos da $\frac{2\pi}{3a} = \frac{\pi}{3}$. Por lo tanto $a = 2$ y $a^2 + 1 = 5$.

RESPUESTA: D

40. I) Verdadero:

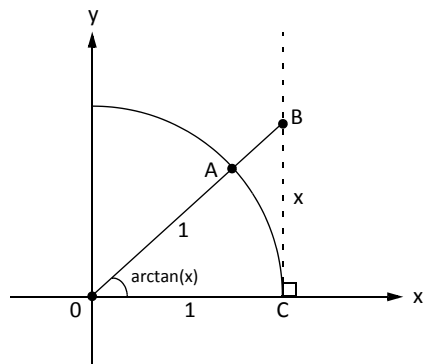
$$f(-x) = \frac{(-x)^3}{\arctan(-x) - (-x)} = -f(x),$$

dado que $\arctan(-x) = -\arctan(x)$.

II) Verdadero: se sigue de (I).

III) Falso: Escribimos $f(x) = x^2$. Esto se reescribe, para $x \neq 0$ como $\arctan(x) = 2x$. De hecho, veamos que para $x > 0$, $\arctan(x) < x$. En el círculo trigonométrico de la figura, el área del sector circular AOC es menor que la del triángulo BOC, esto es

$$\frac{1}{2} \cdot \arctan(x) \cdot 1^2 < \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot x.$$



Algo similar ocurre para $x < 0$.

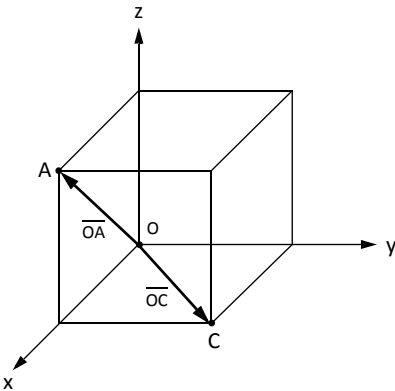
RESPUESTA: D

1.5 Solución de la segunda prueba

Física y Química

FÍSICA

1. Para determinar el vector unitario al plano que contiene a los puntos O, A y C dibujamos el cubo del problema



En la figura, los vectores \overline{OA} y \overline{OC} , están determinados por las relaciones

$$\overline{OA} = \hat{i} + \hat{k} \quad \text{y} \quad \overline{OC} = \hat{i} + \hat{j} \quad \dots (i)$$

Se sabe que el plano que contiene a los vectores \overline{OA} y \overline{OC} , es perpendicular al producto vectorial.

$$\overline{OA} \times \overline{OC} \quad \dots (ii)$$

Efectuando (ii) teniendo en cuenta (i) escribimos:

$$\begin{aligned} \overline{OA} \times \overline{OC} &= (\hat{i} + \hat{k}) \times (\hat{i} + \hat{j}) \\ &= \hat{i} \times \hat{j} + \hat{k} \times \hat{i} + \hat{k} \times \hat{j} \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

hemos usado el hecho que

$$\hat{i} \times \hat{i} = \overline{0}$$

De (iii)

$$\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}, \quad \hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}, \quad \hat{k} \times \hat{j} = -\hat{i}, \quad \text{así}$$

$\overline{OA} \times \overline{OC} = -\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, cuyo módulo es

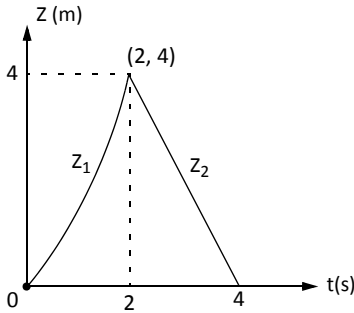
$$|\overline{OA} \times \overline{OC}| = \sqrt{3}$$

Finalmente:

$$\frac{\overline{OA} \times \overline{OC}}{|\overline{OA} \times \overline{OC}|} = \frac{1}{\sqrt{3}} (-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$$

RESPUESTA: E

2. Dibujemos la trayectoria de la partícula, donde Z_1 , describe a la parábola y Z_2 describe a la recta, así escribimos



$$Z_1 = \frac{a}{2} t_1^2 \quad ; \quad t_1 \in [0, 2]$$

$$Z_2 = b - c t_2 \quad ; \quad t_2 \in [2, 4]$$

Como Z_1 pasa por el punto (2, 4), entonces se verifica

$$4 = \frac{a}{2} (2)^2, \text{ de donde}$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2 \quad \dots \text{ (i)}$$

La recta Z_2 pasa por los puntos (2, 4) y (4, 0), así se verifica

$$4 = b - 2c \quad \dots \text{ (ii)}$$

$$0 = b - 4c \quad \dots \text{ (iii)}$$

De (ii) y (iii) obtenemos

$$b = 8, \quad c = 2 = V_2$$

En la última línea $C = V_2 = 2$ es la rapidez constante de la partícula en el segundo tramo, pero por ser dependiente negativa su velocidad es

$$\vec{V}_2 = -2 \text{ m/s } \hat{k} \quad \dots \text{ (iv)}$$

Finalmente, en el primer tramo, por estar acelerada la partícula se verifica

$$V_1(t) = V_i + at$$

Como

$$V_i = 0, \quad a = 2 \text{ m/s}^2 \quad \text{y}$$

$$t = 1 \text{ s, entonces}$$

$$\vec{V}_1(1) = 2 \text{ m/s } \hat{k} \quad \dots \text{ (v)}$$

De (i), (iv) y (v), concluimos que solo II es la correcta.

RESPUESTA: B

3. Para calcular el desplazamiento \vec{d} entre los instantes $t = 0$ con $\vec{r}(0) = (0, 0)$ y $t = 5$ s; $\vec{r}(5)$, se realiza el cálculo

$$\vec{d} = \vec{r}(5) - \vec{r}(0)$$

En el intervalo $t \in [0, 3]$ el auto va a velocidad constante \vec{v} dado por

$$\vec{v} = (12, 16) \text{ m/s; así}$$

$$\vec{r}(3) = \vec{v}t = (12, 16) \times 3 = 12(3, 4) \text{ m}$$

En el intervalo

$t \in [3, 5]$, el móvil tiene la aceleración

$\vec{a} = (0, 2 \text{ m/s}^2)$, así su posición esta dada por:

$$\vec{r}(5) = 12(3, 4) + 2(12, 16)$$

$$+ \frac{(2)^2}{2} (0, 2) \quad \dots \text{ (i)}$$

En (i) hemos usado la relación cinemática

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}}{2} t^2$$

con $r_0 = 12(3, 4)$, $\vec{v}_0 = (12, 16)$, $t = 2$ y $\vec{a} = (0, 2)$

Así, de (i):

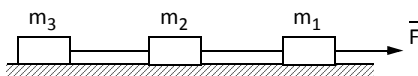
$$\bar{r}(5) = (60, 84) \text{ m, finalmente:}$$

$$\bar{d} = |(60, 84)| = \sqrt{(60)^2 + (84)^2}$$

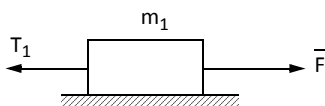
$$= 103,22 \text{ m}$$

RESPUESTA: C

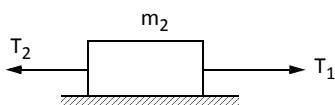
4. Dibujemos la distribución de masas del problema



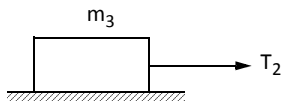
y mostremos el diagrama de cuerpo libre para cada masa



$$F - T_1 = m_1 a \quad \dots (i)$$



$$T_1 - T_2 = m_2 a \quad \dots (ii)$$



$$T_2 = m_3 a \quad \dots (iii)$$

En las tres ecuaciones la aceleración "a" es la misma

Resolviendo (iii) en (ii) y (ii) en (i) obtenemos

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

RESPUESTA: D

5. Para el planeta A se verifica:

$$g_A = \frac{GM_A}{R_A^2} \quad \dots (i)$$

En (i) g_A es la gravedad en el planeta A, G es la constante de gravitación universal, M_A es la masa de dicho planeta y R_A su radio

$$g_B = \frac{GM_B}{R_B^2} \quad \dots (ii)$$

En (ii): g_B , G , M_B y R_B son los correspondientes valores del planeta B.

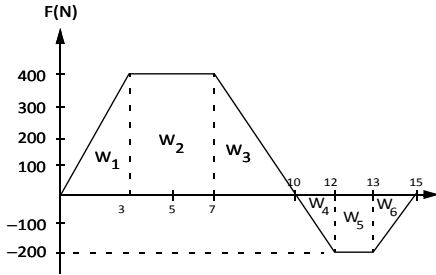
Por condición del problema $g_A = g_B$ y $M_B = 2M_A$; así efectuando el cociente (i) ÷ (ii) obtenemos:

$$\left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 = 2, \text{ de donde}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \sqrt{2}$$

RESPUESTA: C

6. Mostremos el diagrama de fuerza vs desplazamiento del problema



En este diagrama el trabajo total realizado W_T por la fuerza F está dado por la suma algebraica de las áreas mostradas, así:

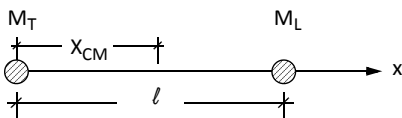
$$W_T = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6$$

Realizando el cálculo

$$W_T = 600 + 1,600 + 600 - 200 - 200 - 200 = 2,200 \text{ J}$$

RESPUESTA: B

7. Coloquemos a la tierra M_T y la luna M_L a través de una línea coordenada, separados una distancia l



Si ubicamos el origen de coordenadas con centro en M_T , entonces el centro de masa X_{CM} respecto de este punto está dado por

$$X_{CM} = \frac{0 \times M_T + l M_L}{M_T + M_L} \quad \dots (i)$$

Si $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$,

$M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$, $l = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$

Entonces (i) verifica:

$$X_{CM} = \frac{3,84 \times 10^8 \text{ m} \times 7,35 \times 10^{22}}{5,98 \times 10^{24} \text{ kg} + 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}} = 4,6 \times 10^6 \text{ m}$$

RESPUESTA: E

8. La frecuencia angular ω de un sistema masa resorte está dado por:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \dots (i)$$

En (i) k es la constante elástica del resorte y m la masa del cuerpo que oscila con periodo T .

Como el movimiento oscilatorio también verifica

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \text{ entonces reemplazando esta expresión en (i)}$$

obtenemos:

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}, \text{ de donde}$$

$$k = \frac{4\pi^2}{T^2} m$$

si $m = 7 \text{ kg}$ y $T = 2,6 \text{ s}$, entonces:

$$k = \frac{4\pi^2 \times 7 \text{ kg}}{(2,6 \text{ s})^2} \cong 41 \text{ N/m}$$

RESPUESTA: D

9. Para la función de onda

$y(x, t) = 2 \text{ cm} \cdot \text{sen}(2\text{m}^{-1}x - 8\text{s}^{-1}t)$,
si la comparamos con la ecuación
general de la onda

$y(x, t) = A \text{ sen}(kx - \omega t)$, obtenemos:

$$A = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}, \quad k = 2 \text{ m}^{-1}, \\ \omega = 8 \text{ s}^{-1}$$

Dado que $k = 2\pi/\lambda$ y $\omega = 2\pi/T$ y
teniendo en cuenta que la
velocidad de propagación de la
onda "v" esta dado por:

$v = \lambda/T$, escribimos

$$v = \omega/k = \frac{2\pi/T}{2\pi/\lambda} = \frac{\lambda}{T}$$

Reemplazando valores

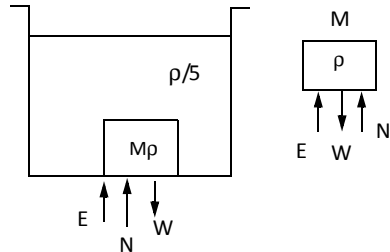
$$v = \frac{8}{2} = 4 \text{ m/s}$$

Como la onda va hacia la derecha
en la dirección $+\hat{i}$, finalmente

$$\vec{v} = 4 \text{ m/s } \hat{i}$$

RESPUESTA: C

10. Dibujemos el diagrama de cuerpo
libre del bloque



Por estar quieto el bloque se
verifica:

$$E + N - W = 0 \quad \dots (i)$$

donde:

$$W = mg = \rho V g, \quad E = \rho/5 V g$$

Hemos usado el hecho que la
densidad del líquido ρ_L es la quinta
parte de la densidad del cuerpo ρ

$$\rho_L = \rho/5$$

Escribimos (i) como

$$N = \rho V g - \rho/5 V g = 4/5 \rho V g = 4/5 M g$$

RESPUESTA: D

11. Para la dilatación del agua en un
tubo de sección transversal de área
A y longitud inicial L_0 , se verifica

$$V = V_0 (1 + \tau \Delta T) \quad \dots (i)$$

En (i) $V_0 = A L_0$ es el volumen inicial
y $V = AL$ es el volumen final, τ es el
coeficiente de dilatación y ΔT es el
cambio de temperatura.

Escribimos (i) de la siguiente manera

$$\frac{V - V_0}{V_0} = \tau \Delta T \quad \dots \text{(ii)}$$

como $V = AL$ y $V_0 = AL_0$, entonces (ii) queda como

$$\frac{L - L_0}{L_0} = \tau \Delta T \quad \dots \text{(iii)},$$

teniendo en cuenta que

$$\begin{aligned} L - L_0 &= 0,5 \times 10^{-3} \text{ m}, \quad L_0 = 8 \text{ cm} \\ &= 8 \times 10^{-2} \text{ m} \end{aligned}$$

$\tau = 2,1 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, obtenemos de (iii)

$$\frac{0,5 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-2}} = 2,1 \times 10^{-4} \Delta T,$$

de donde

$$\Delta T = 29,8 \text{ }^\circ\text{C} = T - T_0$$

Si $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, entonces

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C} + 29,8 \text{ }^\circ\text{C} = 49,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

RESPUESTA: E

- 12.** Si el foco de 100 W de potencia calienta el agua por 2 min., entonces la energía liberada E en este intervalo de tiempo esta dado por

$E = W t$; reemplazando valores obtenemos:

$$E = 100 \text{ J/s} \times 120 \text{ s} = 12,000 \text{ J}$$

Como el $60\% = \frac{6}{10}$ de esta energía se utiliza para incrementar la temperatura del agua en un cantidad ΔT , entonces se verifica

$$\frac{6}{10} \times 12,000 \text{ J} = C_a m_a \Delta T \quad \dots \text{(i)}$$

En (i):

$C_a = 4,18 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$ es el calor específico del agua,

$m_a = 1 \text{ l} = 1 \text{ kg}$ es la masa de agua a ser calentada, así de (i) obtenemos

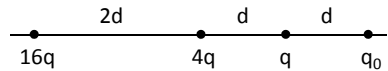
$$7200 \text{ J} = 4,18 \times 1000 \text{ J/kg }^\circ\text{C} \times 1 \text{ kg} \times \Delta T$$

de donde

$$\Delta T = 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$$

RESPUESTA: A

- 13.** Dibujemos la distribución de cargas



Por dato del problema:

$$F = F_q = k \frac{q q_0}{d^2} \quad \dots \text{(i)}$$

En (i) k es la constante dieléctrica

Análogamente tenemos:

$$F_{4q} = k \frac{4q q_0}{(2d)^2} = F_q$$

$$F_{16q} = k \frac{16q q_0}{(4d)^2} = F_q$$

Finalmente la fuerza total sobre q_0 será:

$$F_q + F_{4q} + F_{16q} = F_q + F_q + F_q = 3F$$

RESPUESTA: C

- 14.** La resistencia R de un alambre de resistividad ρ , longitud L y área transversal A esta dado por:

$R = \rho L/A$, así para cada alambre tenemos:

$$R_1 = \rho L_1/A_1 \quad \dots (i)$$

$$R_2 = \rho L_2/A_1 \quad \dots (ii)$$

Como $L_1 = L_2/2$, y por poseer la misma masa se verifica

$A_1 L_1 = A_2 L_2 = A_2 \times 2L_1$, entonces realizando el cociente (i) \div (ii) obtenemos:

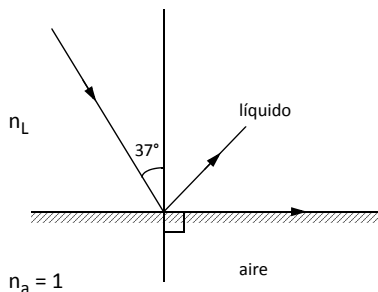
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1} \left(\frac{L_1}{L_2} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

RESPUESTA: C

- 15.** Para que se produzca inducción electromagnética es necesario que el flujo magnético a través de la bobina sea variable. De las tres alternativas que se presentan en el problema, las alternativas (I) y (III) presentan flujo variable.

RESPUESTA: D

- 16.** Para el primer caso tenemos la siguiente figura:



en donde:

n_L es el coeficiente de refracción del líquido y

$n_a = 1$ es el coeficiente de refracción del aire

Aplicando la ley de Snell para este primer caso tenemos:

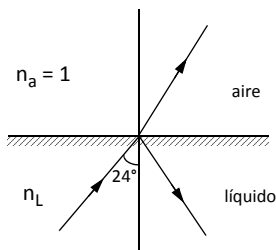
$$n_L \sin 37^\circ = n_a \sin 90^\circ \quad \dots (i)$$

Como el rayo en este caso esta totalmente reflejado, entonces el rayo refractado hace un ángulo de 90° con la vertical como se muestra.

De (i) con $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ y $\sin 90^\circ = 1$, se obtiene:

$$n_L = \frac{5}{3} \quad \dots (ii)$$

Para el segundo caso tenemos:



$$n_L \sin 24^\circ = n_a \sin \alpha$$

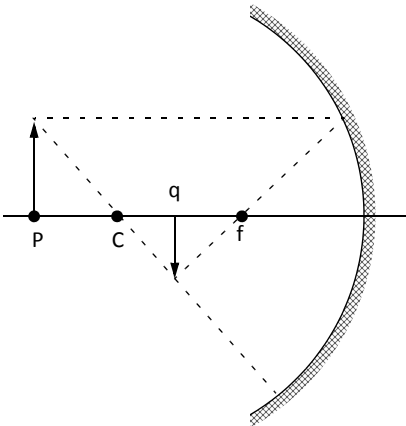
como $n_L = \frac{5}{3}$ y $\sin 24^\circ = 0,41$,
obtenemos:

$$\frac{5}{3} \times 0,41 = \sin \alpha, \text{ de donde}$$

$$\alpha = \sin^{-1}(0,68)$$

RESPUESTA: D

17. Para la construcción geométrica de la imagen de un objeto "O" frente a un espejo cóncavo, en el caso de que la distancia P del objeto al espejo es mayor que la distancia f del foco al espejo. Se tiene la siguiente distribución de rayos:



Por lo tanto la alternativa correcta es la C

RESPUESTA: C

18. Un fotón que posee una energía E, posee una frecuencia ν determinado por:

$$E = h \nu$$

Como

$$E = 2,5 \text{ eV}, \quad h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$1\text{J} = (1,6)^{-1} \times 10^{19} \text{ eV}$$

obtenemos:

$$2,5 \text{ eV} = 6,63 \times 10^{-34} \text{ s} \times (1,6)^{-1} \times 10^{19} \text{ eV} \times \nu$$

De donde:

$$\nu = 6 \times 10^{14} \text{ Hertz}$$

RESPUESTA: C

19. El potencial de frenado satisface la relación:

$$qV = h \nu - \phi \quad \dots (i)$$

En (i) $\nu = \frac{c}{\lambda}$ es la frecuencia de la radiación incidente.

$\phi = 4,13 \text{ eV}$ es el potencial de frenado $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ es la velocidad de la luz y $\lambda = 6,62 \times 10^{-8} \text{ m}$ es la longitud de onda de dicha radiación y $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

Reemplazando estos datos, con la conversión

$$1\text{J} = (1,6)^{-1} \times 10^{19} \text{ eV} \text{ obtenemos:}$$

$$qV = \frac{6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}}{6,62 \times 10^{-8} \text{ m} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}} \text{ eV} - 4,13 \text{ eV},$$

de donde tenemos:

$qV = 14,57 \text{ eV}$, así:

el potencial de frenado es:

$V = 14,57 \text{ V}$

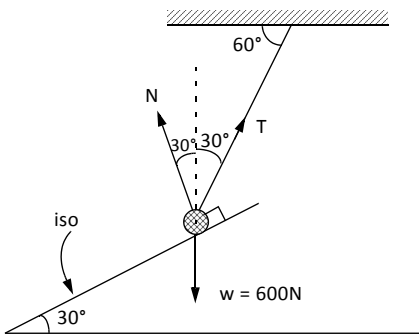
$$T = N = 200 \sqrt{3}, \text{ así}$$

$$T + N = 400 \sqrt{3} \text{ N}$$

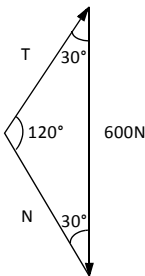
RESPUESTA: A

RESPUESTA: B

20. En la figura mostrada



El diagrama de cuerpo libre de la esfera de 600N de peso por estar en equilibrio estático, verifica:



Usando la ley de senos tenemos:

$$\frac{600}{\text{sen } 120^\circ} = \frac{T}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{N}{\text{sen } 30^\circ},$$

de donde

QUÍMICA

21. COLOIDES

Los coloides son sistemas dispersos microheterogéneos con un tamaño de partícula dispersada entre 1nm y 1000 nm aproximadamente. Presentan propiedades interesantes como:

- *Efecto Tyndall*, que consiste en que, por el tamaño de partícula, los coloides dispersan la luz (Scattering)
- *Movimiento Browniano*, que es un movimiento en zig-zag que presentan las partículas coloides, debido a efectos térmicos y que les permite mantenerse sin sedimentar.

Existen varios métodos para separar la fase dispersa de la fase dispersante de un coloide, originando *coagulación* o precipitación

Los coloides se clasifican según el estado físico de la fase dispersante, pudiendo ser sólidos, líquidos o gaseosos.

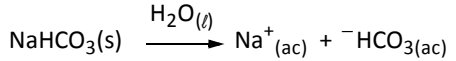
De acuerdo a lo expuesto, las propiedades dadas son:

- I) CORRECTO
 - II) INCORRECTO
 - III) INCORRECTO
- Solo I es correcta

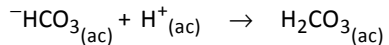
RESPUESTA: A

22. NEUTRALIZACIÓN ÁCIDO-BASE

Al disolver la tableta antiácida en el agua, la sal, NaHCO_3 , se disocia:



liberando la base HCO_3^- , la cual luego es neutralizada con HCl 0,15 M, mediante la reacción:



Se han consumido 35 mL de HCl 0,15M, por lo que

$$n_{\text{H}^+} = C_M V = \left(0,15 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) (35\text{mL})$$

$$n_{\text{H}^+} = 5.25 \text{ mmol}$$

Esta cantidad de H^+ ha reaccionado con igual cantidad de HCO_3^- es decir:

$$n_{\text{HCO}_3^-} = 5.25 \text{ mmol} \quad \text{y}$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} = 5,25 \text{ mmol}$$

La masa de NaHCO_3 correspondiente será:

$$m_{\text{NaHCO}_3} = \left(84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) (5.25 \text{ mmol})$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 4,41 \text{ mg} = 0,441 \text{ g}$$

que es la masa de NaHCO_3 presente en la tableta

Por lo tanto:

$$\% \text{NaHCO}_3 = \frac{0,441 \text{ g}}{3,0 \text{ g}} \times 100$$

$$\% \text{NaHCO}_3 = 14,7\%$$

RESPUESTA: B

23. ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER

Las partículas elementales tienen naturaleza dual onda-partícula. El grado en que un electrón o partícula elemental se comporta como onda, se puede establecer mediante la *función de onda* (ψ). Una función de onda para una partícula es una abstracción introducida para describir el movimiento de la partícula y nos proporciona una descripción de los fenómenos. Parece razonable que deba existir una ecuación de onda, la cual fue introducida por Schrödinger. Dicha ecuación solo tiene solución para valores específicos de energía.

La función de onda nos indica que una partícula ya no puede considerarse localizada en un solo punto. La función de onda conduce a la idea de *probabilidad de encontrar a una partícula en una región del espacio*, haciendo uso de su cuadrado, ψ^2 , que se denomina *función de distribución de probabilidad*.

Para resolver la ecuación de onda existe la necesidad de introducir los llamados *números cuánticos*, que describen los posibles estados del

electrón. Los números cuánticos son:

Número	significado	valor
Principal (n)	Nivel de energía	1, 2, 3, ... , ∞
Azimutal (ℓ)	Sub nivel de energía	0, 1, 2, ... , n - 1
Magnético (m_ℓ)	# de orbitales	- ℓ , ... , 0, ... , + ℓ
Espín (m_s)	Movimiento intrínseco del electrón	+ 1/2, - 1/2

Uno de los principios más importantes de la mecánica cuántica es el *Principio de Exclusión de Pauli* que indica que dos electrones en un mismo átomo no pueden tener sus cuatro números cuánticos iguales, al menos deben diferenciarse en el espín:

De acuerdo a lo expuesto las proposiciones dadas son:

- I) FALSO (por el principio de Pauli)
- II) VERDADERO (por lo expuesto)
- III) FALSO (si $n = 2$, $\ell = 0$, +1 y $m_\ell = -1, 0 + 1$)

F V F

RESPUESTA: C

24. LEY DE EQUIVALENTES QUÍMICOS

Las sustancias reaccionan siempre en igual número de equivalentes químicos, produciendo igual número de equivalentes químicos del producto

$$\# \text{ eq} = \frac{\text{masa}}{\bar{E}_q}$$

$$\text{Eq} = \text{masa equivalente} = \frac{\bar{M}}{\theta}$$

Para la sal dada en el problema:

$$\bar{E}_q (\text{Cl}^-) = \frac{35,5}{1} = 35,5 \text{ g/eq}$$

$$\bar{E}_q (\text{M}) = \frac{\bar{M}_M}{3}$$

y podemos plantear (para 100 g de sal):

$$\# \text{ eq}_{\text{Cl}^-} = \# \text{ eq}_M$$

$$\frac{67,2}{35,5} = \frac{32,8}{\bar{M}_M/3}$$

$$\bar{M}_M = 52 \text{ g/mol}$$

RESPUESTA: C**25. MOLARIDAD Y DILUCIÓN**

Una forma de expresar la concentración de una solución es la concentración molar o molaridad (C_M), que expresa el número de moles de soluto disuelto en cada litro de solución. Puede calcularse como:

$$C_M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}(\text{en L})}$$

Puede demostrarse también que la molaridad puede calcularse como:

$$C_M = \frac{10\% m_{\text{sto}} \rho_{\text{sol}}}{\bar{M}_{\text{sto}}}$$

% m_{sto} = porcentaje en masa del soluto en la solución

ρ_{sol} = densidad de la solución

\bar{M}_{sto} = masa molar del soluto

En el caso del problema tenemos:

$$C_M = \frac{10 (15) (1,0989)}{63}$$

$$C_M = 2,62 \text{ mol/L}$$

Se tomará cierto volumen de esta solución y se diluirá con agua. Al agregar solo solvente el número de moles de soluto no varía y:

$$n_i = n_f$$

$$C_i V_i = C_f V_f$$

$$(2,62) V_1 = (0,992)(480)$$

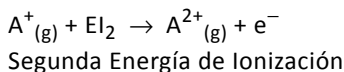
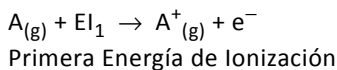
$$V_1 = 181,7 \text{ mL}$$

RESPUESTA: C**26. PROPIEDADES PERIÓDICAS**

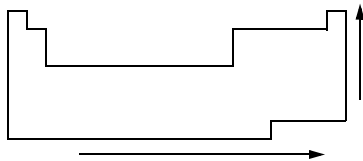
En la Tabla Periódica pueden analizarse una serie de *propiedades* denominadas *periódicas*, ya que se observa cierta periodicidad en sus valores conforme varía el número atómico (Z). Esta periodicidad se observa sobre todo en los llamados *elementos representativos*, grupos IA al VIA.

Por ejemplo:

- a) La energía de ionización (EI), que es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo

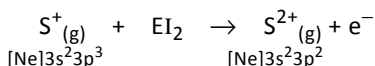
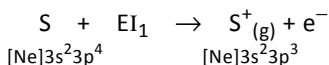
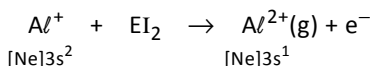
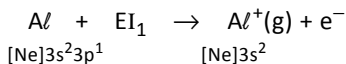


En la Tabla Periódica la 1ª Energía de Ionización aumenta en el sentido siguiente.



¡Cuanto menor sea el radio atómico mayor será la EI_1 (los electrones están más atraídos al núcleo)!

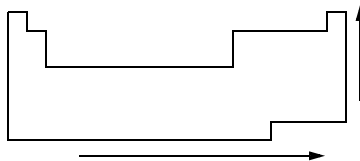
En el caso del Aluminio (Al) y Azufre (S) podemos establecer:



En la 2ª ionización del Azufre notamos que el S⁺ parte de una configuración [Ne] 3s²3p³ especialmente estable (por tener 3 orbitales p a medio llenar, es decir una distribución simétrica de e⁻ entorno al núcleo), por lo que será difícil arrancarle un electrón. Así:

$$EI_2(S) > EI_2(Al)$$

- b) La *electronegatividad* (EN) se define como la tendencia general de un átomo para atraer electrones hacia si mismo cuando forma enlaces. En la tabla periódica aumenta según:

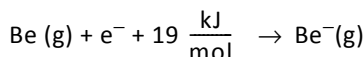


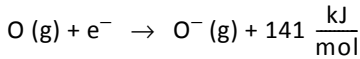
si comparamos el sodio (Na, Z = 11) y Aluminio (Al, Z = 13), ambos del mismo periodo, las electronegatividades comparadas serán:

$$Al > Na$$

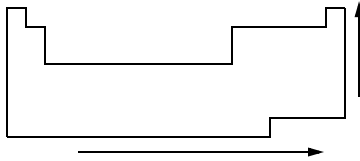
- c) La *Afinidad Electrónica* (AE), es la cantidad de energía involucrada cuando un átomo gana un electrón.

Ejemplo:





Generalmente AE es una energía liberada y su aumenta en la Tabla Periódica es según el siguiente diagrama:



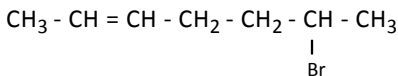
Al comparar los elementos del tercer periodo con Z ascendente: Na, Al, S, Cl, al de mayor Z le corresponde la mayor AE, es decir al cloro (Z = 17)

Según lo comentado, de las proposiciones dadas, en el problema solo I es correcta.

RESPUESTA: C

27. NOMENCLATURA QUÍMICA ORGÁNICA

El compuesto 5-bromo-4-metil-2-hexeno tiene por estructura:

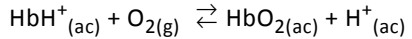


donde podemos contar 13 átomos de hidrógeno.

RESPUESTA: D

28. EQUILIBRIO QUÍMICO

El equilibrio planteado es:



De acuerdo al Principio de Le Chatelier si introducimos alguno de los productos en el sistema, el sistema reaccionará desplazando la reacción hacia la izquierda.

De acuerdo al enunciado, si el pH de la sangre disminuye, aumenta la concentración de iones H^+ , los cuales deberían ser consumidos por el sistema, desplazando la reacción hacia la izquierda, lo que significaría a su vez que habrá menos O_2 capturado por H_b (HbO_2). Es decir disminuye la capacidad de la especie HbH^+ para capturar O_2 .

RESPUESTA: C

29. CAMBIO CLIMÁTICO

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. En teoría son debidos tanto a causas naturales como antropogénicas.

En la ONU se usa el término "cambio climático" solo para referirse al cambio por causas humanas: "Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la

variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables”.

Además del calentamiento global, el cambio climático implica cambios en otras variables como las lluvias y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico, así como de las corrientes oceánicas.

de lo expuesto:

- I) CORRECTO
 - II) CORRECTO
 - III) CORRECTO
- I, II y III

RESPUESTA: E

30. LEYES DE LOS GASES

La ley de Boyle, una de las leyes empíricas de los gases nos dice que, en procesos isotérmicos, el volumen de una cantidad dada de gas es inversamente proporcional a su presión absoluta.

$$V \propto \frac{1}{P}$$

PV = constante

$$P_1V_1 = P_2V_2 = \dots$$

En el problema:

$$P_1 = 21,5 \text{ atm}$$

$$V_1 = 50 \text{ L}$$

$$P_2 = 1,55 \text{ atm}$$

$$V_2 = 50 + V_{\text{tanque}}$$

$$(21,5)(50) = (1,55)(50 + V_{\text{tanque}})$$

$$V_{\text{tanque}} = 643,5 \text{ L}$$

RESPUESTA: D

31. FENÓMENOS QUÍMICOS

Un cambio o fenómeno químico es aquel en el cual siempre producen nuevas sustancias o especies químicas. Para darnos cuenta si ha ocurrido un cambio químico debemos observar si se producen alguna de las siguientes evidencias de reacción:

- Cambios de colores
- aparición de precipitados
- formación de gases

Respecto a las proposiciones dadas tenemos:

- I) La clara pasa de incolora a blanca. Es evidente que hubo un cambio químico.
- II) El ciclo natural del carbono es un proceso químico ya que hay aparición de nuevas sustancias.
- III) Al agregar limón a una infusión de té se produce una decoloración, signo de un cambio químico.

Por lo tanto, las proposiciones son:

- I) VERDADERO
- II) FALSO

III) VERDADERO

V F V

$$\Delta pH = 11 - 7 = 4$$

RESPUESTA: B**RESPUESTA: B****32. pH**

El pH es una medida de la acidez de una solución y puede calcularse como:

$$pH = -\log [H^+]$$

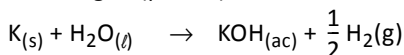
Por otra parte, como:

$$[H^+][OH^-] = K_w = 1,0 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}$$

entonces:

$$pH = 14 - pOH$$

En el problema el potasio reacciona con el agua (pH = 7):



$$1 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ mol}$$

$$0,39 \text{ g} = 0,01 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 0,01 \text{ mol}$$

De acuerdo a la estequiometría, 0,39 g de potasio producen 0,01 mol de OH^- , los cuales se disuelven en los 10 L de agua inicial, por lo que la concentración de OH^- al final de la reacción será:

$$[OH^-] = \frac{0,01 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,001 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

y entonces:

$$pH = 14 - (-\log 0,001)$$

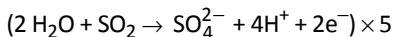
$$pH = 11 \text{ (al final)}$$

Por lo tanto el pH ha sufrido un incremento de:

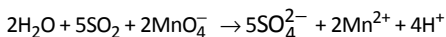
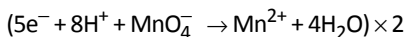
33. BALANCE REDOX

Para un balance redox, debemos separar la reacción total en procesos de oxidación y reducción. Luego hacer un balance de masas (H^+ y O), luego un balance de cargas y finalmente sumar las semi-reacciones obtenidas.

Oxidación:



Reducción:



que es la reacción iónica completa. La suma de coeficientes será:

$$2 + 5 + 2 + 5 + 2 + 4 = 20$$

RESPUESTA: D**34. GEOMETRÍA MOLECULAR**

El momento dipolar (μ) es una medida de la polaridad molecular. Esta polaridad deriva de la geometría molecular.

Las moléculas dadas son SO_2 y CO_2 . Construyamos la estructura de Lewis para cada una.

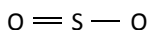
a. Para el $SO_2 \Rightarrow$

$$a = e^-_{\text{val}} = 6 + 2(6) = 18$$

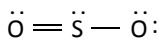
$$b = e^-_{\text{octeto}} = 3(8) = 24$$

$$\# \text{ enlaces} = \frac{24 - 18}{2} = 3$$

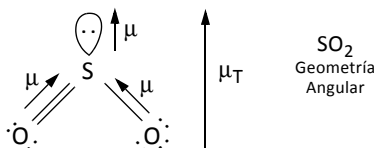
SO₂ será:



aquí se han usado solo 6e⁻, quedando 12 e⁻ para repartir como e⁻ no compartidos



Una estructura así requiere que el átomo central posea 3 zonas de densidad electrónica a su alrededor, es decir requiere una hibridación sp².



En la figura se muestran los enlaces polares y los momentos dipolares que se originan, quedando una geometría angular para la molécula.

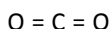
b. Para el CO₂ ⇒

$$a = e^-_{\text{val}} = 4 + 2(6) = 16$$

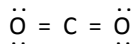
$$b = e^-_{\text{octeto}} = 3(8) = 24$$

$$\# \text{ enlaces} = \frac{24 - 16}{2} = 4$$

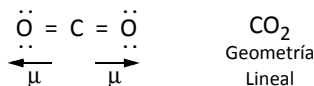
CO₂ será:



y se repartimos los 8e⁻ aún faltantes quedará como:



Una estructura como ésta requiere que el átomo central posee 2 zonas de densidad electrónica a su alrededor es decir debe tener una hibridación sp.



Los enlaces polares tienen un momento dipolar pero se anulan debido al tipo de geometría y siendo la molécula no polar por su geometría lineal.

∴ SO₂ es angular

CO₂ es lineal

RESPUESTA: C

35. REACCIONES QUÍMICAS

De acuerdo a lo mencionado en el problema, como reactantes tenemos:

Permanganato de potasio = KMnO₄

Ácido clorhídrico = HCl

y como productos tenemos:

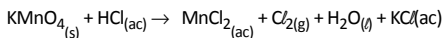
Cloruro de manganeso (II) = MnCl₂

Cloro gaseoso = Cl₂

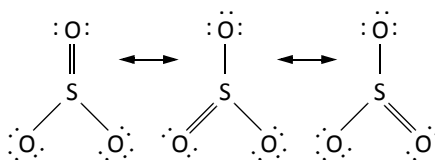
Cloruro de potasio = KCl

Oxidano = H₂O

Por lo tanto la reacción química correspondiente:



RESPUESTA: B



3 formas resonantes del SO₃

36. RESONANCIA

Planteemos las estructuras de Lewis para las especies SO₃ y SO₃²⁻

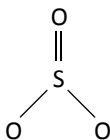
a) Para SO₃ ⇒

$$a = e^-_{\text{val}} = 6 + 3(6) = 24$$

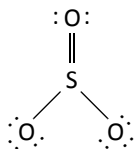
$$b = e^-_{\text{octeto}} = 4(8) = 32$$

$$\# \text{enlaces} = \frac{32 - 24}{2} = 4$$

La estructura queda como:



Al repartir los e⁻ faltantes como pares no compartidos queda como:



pero la posición del doble enlace podría ser otra! El SO₃ goza de resonancia ya que los e⁻ se deslocalizan y esto provoca estabilidad adicional para el SO₃.

La resonancia provoca que los enlaces no sean formalmente ni enlaces simples ni enlaces dobles, sino un enlace intermedio. Los enlaces S - O en el SO₃ son más largos que los enlaces dobles y más cortos que los enlaces simples.

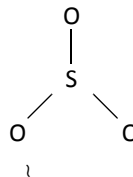
b) Para SO₃²⁻:

$$a = e^-_{\text{val}} = 6 + 3(6) + 2 = 26$$

$$b = e^-_{\text{octeto}} = 4(8) = 32$$

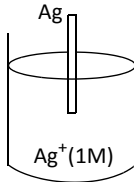
$$\# \text{enlaces} = \frac{32 - 26}{2} = 3$$

SO₃²⁻ quedará como:

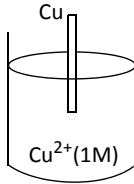


y repartiendo los demás e⁻ como pares no compartidos, quedará como:

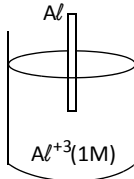
Semicelda
 Ag/Ag^+
 $E^\circ = +0,80 \text{ V}$



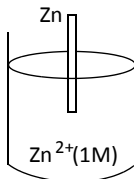
Semicelda
 Cu/Cu^{2+}
 $E^\circ = +0,34 \text{ V}$



Semicelda
 Al/Al^{3+}
 $E^\circ = -1,66 \text{ V}$



Semicelda
 Zn/Zn^{2+}
 $E^\circ = -0,76 \text{ V}$



Al poner en contacto, 2 de ellas, mediante un puente salino (que conecta las soluciones) y un cable externo (que conecta los electrodos) se produce una diferencia de potencial la cual genera la electricidad. El potencial generado por la celda puede calcularse como:

$$E^\circ_{\text{celda}} = E^\circ_{\text{cátodo}} - E^\circ_{\text{ánodo}}$$

La semicelda que actúa como *cátodo* es la que tiene el mayor potencial de reducción y el ánodo

corresponderá a la de menor potencial de reducción. Por lo tanto, el par, que en este caso, generará el mayor potencial de celda será el par $\text{Al} - \text{Ag}$.

$$E^\circ_{\text{celda}} = E^\circ_{\text{Ag}/\text{Ag}^+} - E^\circ_{\text{Al}/\text{Al}^{3+}}$$

$$E^\circ_{\text{celda}} = +0,80 - (-1,66) = +2,46 \text{ V}$$

RESPUESTA: D

39. OBSERVACIÓN EXPERIMENTAL

Leamos y analicemos la lectura:

- i) Se analiza la composición del aire (ahora sabemos que está compuesto de $\text{N}_2(\text{g})$ y $\text{O}_2(\text{g})$)
- ii) En un matraz coloca un trozo de fósforo (se intuye que además del fósforo, el matraz esta lleno de aire).
- iii) La mezcla es sometida al calor provocando que el fósforo arda, provocando la formación de sólidos similares a flores en la pared del recipiente.
- iv) Al apagarse el fósforo y enfriarse el recipiente, éste se introduce bajo el agua (con la boca invertida). Inmediatamente el agua llena un tercio del recipiente ¿Por qué? por que durante la combustión del fósforo se ha consumido el oxígeno del aire dejando el nitrógeno. Ya que el fósforo se apaga por sí solo puede afirmarse que el nitrógeno (la parte mefítica

del aire) no puede sostener la combustión.

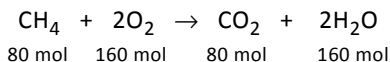
Sheele se refiere al nitrógeno ($N_2(g)$) como parte mefítica del aire.

RESPUESTA: D

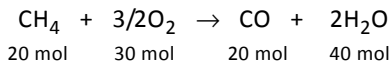
40. ESTEQUIOMETRÍA CON GASES

Al ingresar 100 moles de CH_4 en la cámara de combustión, éste reacciona de 2 modos:

Combustión completa: 80 moles



Combustión incompleta: 20 moles



El problema indica que se usó un 20% más de O_2 en cada caso:

$$n_{O_2 \text{ exceso}} = 0,20(160) + 0,20(30)$$

$$n_{O_2 \text{ exceso}} = 38 \text{ mol}$$

El total del O_2 fue tomado del aire por lo que la cantidad de N_2 que acompaña este O_2 será:

$$n_{\text{total } O_2} = 160 + 30 + 38 = 228 \text{ mol } O_2$$

$$228 \text{ mol } O_2 \text{ ————— } 21\%$$

$$n_{N_2} \text{ ————— } 79\%$$

$$n_{N_2} = 857,7 \text{ mol}$$

Este N_2 acompaña a los gases en todo momento sin sufrir cambios.

Al final los gases que salen de la cámara de combustión serán:

$$n_{CO_2} = 80 \text{ mol}$$

$$n_{CO} = 20 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = 200 \text{ mol}$$

$$n_{N_2} = \frac{857,7 \text{ mol}}{1157,7}$$

$$n_T = 1157,7 \text{ moles}$$

y la composición de los gases que salen por la chimenea será, en % molar:

$$X_{CO_2} = 6,91 \%$$

$$X_{CO} = 1,72 \%$$

$$X_{H_2O} = 17,3 \%$$

RESPUESTA: B

1.6 Solución de la tercera prueba

Ciencias Sociales, Cultura General y Aptitud Académica

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

1. El gerundio es una forma verbal impersonal que expresa simultaneidad o anterioridad de la acción con el tiempo en que se habla. En la mayoría de los casos, el sujeto del gerundio debe coincidir con el sujeto de la oración principal. La acción del gerundio debe ser anterior o simultánea a la del verbo principal. Por tanto, debe evitarse el llamado gerundio de posterioridad.

En el caso de la pregunta, **presintiendo** es anterior a **alejó**.

RESPUESTA: A

2. La anécdota es un relato breve de un acontecimiento extraño, curioso o divertido, generalmente ocurrido a la persona que lo cuenta. Por tanto, el ítem se completa con la palabra anécdota, ya que el autor nos habla de su experiencia como votante, miembro suplente.

RESPUESTA: B

3. Las palabras agudas son las que llevan acento (la intensidad de la voz) en la **última** sílaba, se coloca tilde en ellas cuando la última letra es una vocal o consonante **n** o **s**. Mientras que las palabras graves o llanas son las que llevan la intensidad de la voz en la penúltima sílaba y se coloca tilde en ellas si la última letra es una consonantes, menos **n** o **s**. En consecuencia, las agudas son **pastor**, **jamás** y las graves son **peligro** y **regla**.

RESPUESTA: A

4. La frase nominal compleja es aquella que presenta modificadores indirectos. Estos pueden ser frases preposicionales, frases apositivas y proposiciones subordinadas adjetivas y sustantivas. Las alternativas de la pregunta presentan modificadores directos desde A hasta D. En la alternativa E, la frase **'de carpeta'** es un modificador indirecto. Esta resulta encabezada por la preposición **'de'**.

RESPUESTA: E



LITERATURA

5. El Premio Nobel se ha otorgado a los siguientes latinoamericanos:

Mario Vargas Llosa, 2010

Gabriel García Márquez, 1982

Gabriel Mistral, 1945

Miguel ángel Asturias, 1976

El gran olvidado de los Premios Nobel de Literatura en el ámbito hispanoamericano fue el escritor argentino Jorge Luis Borges.

RESPUESTA: C

6. La literatura amazónica peruana oral, étnica o indígena es una forma de literatura tan antigua como el mismo lenguaje. Entre sus características resaltantes tenemos:

- Es exageradamente regionalista, cerrada para el mundo andino - amazónica y abierta para la occidental.
- Tiene como temática principal el espacio urbano, rural mestizo y su desenvolvimiento en el medio amazónico.
- Quienes recopilan las tradiciones orales de los pueblos originarios de la selva son los curas, lingüistas y antropólogos.

RESPUESTA: B

7. La literatura fantástica, para Todorov, es el género fantástico que se encuentra entre lo insólito y lo maravilloso, y solo se mantiene el efecto fantástico mientras el lector duda entre una explicación racional y una explicación irracional.

- Las obras de H.G. Wells son *La máquina del tiempo* (1895), *La isla del doctor Moreau* (1896), *El hombre invisible* (1897), *La guerra de los mundos* (1898).
- Las obras de Julio Verne son *De la Tierra a la Luna* (1865), *Viaje al Centro de la Tierra* (1864), *20 000 leguas de viaje submarino* (1869), *Miguel Strogoff* (1876), *Escuela de Robinsones* (1888).

RESPUESTA: C

8. La mayoría de escritores adoptan seudónimos.

Abraham Valdelomar utilizó el seudónimo El Conde de Lemos para firmar sus crónicas parlamentarias.

Miguel de Cervantes Saavedra fue conocido como El manco de Lepanto.

José Carlos Mariátegui utilizó el seudónimo de *Juan Croniqueur*, aunque se le conoce como El amauta.

José Santos Chocano Gastañodi fue conocido con el seudónimo de El Cantor de América.

RESPUESTA: B

9. El realismo mágico fue una corriente artística surgida a mediados del pasado siglo XX. Alcanzó relevancia con autores de la talla de Gabriel García Márquez, Mario Vargas Llosa, Isabel Allende o Julio Cortázar.

En *Cien años de soledad*, uno de los personajes es Melquiades, un gitano que acostumbraban visitar la población ficticia de Macondo, donde transcurre la novela, cada año en el mes de marzo, trayendo inventos y descubrimientos realizados en el mundo exterior a la aldea. Desde sus primeras visitas, traba amistad con José Arcadio Buendía, cabeza de la familia Buendía, con cuyos integrantes desarrolla una fuerte relación. Sus conocimientos y sus ideas hacen que José Arcadio Buendía se envuelva en muchas disparatadas empresas que acaban con dejarlo en la locura. Esto le trae problemas con su esposa Úrsula Iguarán quien no aprueba las locuras de su marido.

Pero cierto día, Melquiades no se encuentra entre los gitanos que visitan la aldea. Al preguntarle a sus compañeros, José Arcadio Buendía recibe la noticia de que había muerto en Singapur debido una epidemia. Pero luego llega a Macondo, sin ser reconocido, debido a que la peste del insomnio atacaba al pueblo. Al darse cuenta

de lo que ocurría preparó una bebida y curó a todos los habitantes. Después de esto, declara haber regresado de la muerte porque no pudo soportar la soledad. Entonces, es invitado a quedarse a vivir con los Buendía. En ese lugar muere, un día que va a bañarse en el río cercano a la población, pero a través de la historia, posteriormente, aparece como un fantasma frente a integrantes de los Buendía que tratan de descifrar los pergaminos.

RESPUESTA: D

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

10. El régimen de Odría, en líneas generales, gozó de estabilidad económica, debido a una reorientación de la política económica hacia el liberalismo, así como por una afortunada coyuntura internacional, derivada de la guerra de Corea, que hizo repuntar los precios de los productos de exportación (algodón, azúcar, metales, lana). Los ingresos fiscales aumentaron notablemente, dinero que el gobierno utilizó en su programa de obras públicas, que aparte de su utilidad intrínseca, dio empleo a decenas de miles de trabajadores. La moneda se estabilizó.

RESPUESTA: C

11. El Precerámico Andino es el periodo anterior al surgimiento de la cerámica, 2000 a.C. El hombre ocupó las punas (mesetas altoandinas) y los valles templados, marítimos; luego descubre la agricultura (en su forma incipiente) y el hombre se vuelve sedentario, surgiendo de esta manera las primeras aldeas estables y luego los centros ceremoniales precerámicos. A fines de este periodo se inventa una forma de quipu rudimentario con el surgimiento del arte textil y se origina el Estado con los primeros centros ceremoniales.

En Huaca Prieta, sitio arqueológico a 5 km al norte de la desembocadura del río Chicama, región La Libertad, fue descubierta por un equipo de arqueólogos encabezados por Junius Bird. Corresponde cronológicamente al *período precerámico*, siendo su antigüedad aproximada de 4 000 a 2 500 a.C. Se trata de restos culturales de agricultores sedentarios, que construían habitaciones semisubterráneas de piedra y barro, practicaban un rudimentario arte textil y utilizaban mates pirograbados, con diseños zoomorfos y antropomorfos, pero desconocían la cerámica y el cultivo del maíz.

La cultura Moche se desarrolló entre los siglos I al VIII d.C. Se ha considerado por mucho tiempo, al valle de Moche como centro

principal de esta cultura. Sin embargo, a opinión de diferentes arqueólogos como Luis Jaime Castillo, los Moche no tuvieron una capital única. En cada valle habrían edificado un centro o capital regional. En Piura, Loma Negra; en Lambayeque, Sipán y Pampa Grande; en Jequetepeque, Dos cabezas y San José de Moro; en Chicama, Huaca Cao y Huaca Partida; en Moche, Las Huacas del Sol y La Luna; y en Nepeña, Pañamarca.

RESPUESTA: D

12. El conflicto de Cenepa, en el gobierno de Alberto Fujimori, se resolvió con la intervención de Argentina, Chile, Brasil y EE.UU. (países garantes del Protocolo de Paz, Amistad y Límites de Río de Janeiro del 29 de enero de 1942), lográndose terminar el proceso de demarcación de la frontera en los tramos pendientes entre los hitos Cunhime Sur y 20 de Noviembre, y Cusumaza–Bumbuiza y Yaupi–Santiago, de conformidad con lo establecido en el Protocolo de Río de Janeiro y el fallo arbitral de Braz Días de Aguiar.

RESPUESTA: C

13. Los atentados del 11 de septiembre de 2001 fueron una serie de ataques terroristas suicidas cometidos en los Estados Unidos, durante el gobierno del Republicano George Walker Bush, hijo. Se dice que fueron cometidos por miembros de *Al Qaeda* mediante el secuestro de aviones de línea para ser impactados contra varios objetivos y que causaron la muerte cerca de 3 000 personas y heridas a otras 6 000, así como la destrucción del entorno del *World Trade Center* (Torres Gemelas) y graves daños en el Pentágono, motivo que precedería a la guerra de Afganistán y a la adopción, por el Gobierno de Bush y sus aliados, de Guerra contra el terrorismo.

RESPUESTA: D

14. La Comisión de la Verdad y Reconciliación concluye que el número total de muertos y desaparecidos causados por el conflicto armado interno peruano se puede estimar en 69,280 personas, dentro de un intervalo de confianza al 95 %, cuyos límites superior e inferior son 61,007 y 77,552, respectivamente. Las proporciones relativas de las víctimas según los principales actores del conflicto serían: 46 % provocadas por el PCP-Sendero Luminoso; 30 % provocadas por Agentes del Estado; y 24 % provocadas por otros agentes o

circunstancias (rondas campesinas, comités de autodefensa, MRTA, grupos paramilitares, agentes no identificados o víctimas caídos en enfrentamientos o situaciones de combate armado).

RESPUESTA: D

15. Se denomina Revolución Neolítica a la primera transformación radical de la forma de vida de la humanidad, que pasa de ser nómada a sedentaria y de tener una economía recolectora (caza, pesca y recolección) a productora (agricultura y ganadería). Este proceso tuvo lugar hace más de 9 mil años a. C. como respuesta a la crisis climática que se produce en el comienzo del Holoceno, tras la última glaciación y que, en términos relacionados con la historia de la cultura, corresponde al paso del período Paleolítico (piedra tallada) al Neolítico (piedra pulida).

RESPUESTA: B

16. Los procesos de transición a la democracia en América Latina, si bien coincidentes en el tiempo, presentan la misma heterogeneidad que las diversas regiones y países que conforman Latinoamérica, y que sus causas responden a una geometría variable de factores endógenos y exógenos a cada uno de los países concernidos; donde las tradiciones y

prácticas políticas locales autoritarias, cuestiones económicas, étnicas y culturales pueden tener un papel tan importante como la geopolítica o el sistema financiero internacional. Esta democratización parte de la defensa de los derechos fundamentales del ser humano.

RESPUESTA: E

17. El periodo comprendido entre 1899 hasta 1919 fue designado por el historiador Jorge Basadre como la “República Aristocrática” para designar el tiempo en que un reducido grupo social (oligarquía) controlaba los destinos del Perú. La República Aristocrática también es conocida como el segundo civilismo por coincidir con la hegemonía política del Partido Civilista sobre las tendencias más bien de carácter demócrata (pierolismo). Durante este periodo de 20 años hubo constantes luchas por parte de las masas indígenas, obreros, artesanos contra el régimen aristocrático, con huelgas, paros, protestas y rebeliones.

RESPUESTA: C

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

18. La Geomorfología peruana, es el estudio de los relieves que tiene el Perú a lo largo y ancho de su territorio.

La geomorfología peruana se divide en tres grande niveles: costera, andina y amazónica.

Por otro lado, el Proyecto Especial Chavimochic está ubicado en la parte nor-oeste del país. Tiene un área comprendida entre la margen derecha del río Santa por el sur, hasta las Pampas de Urricape por el norte (Paiján), en las provincias de Virú, Trujillo y Ascope, pertenecientes al departamento de La Libertad.

RESPUESTA: C

19. El río Amazonas tiene una longitud de 6 575 km. Abarca territorios de Perú y Brasil. Los ríos de la cuenca del Amazonas en el Perú son río Marañón: Se origina en los nevados próximos a Raura, en la laguna de Santa Ana y de allí a la laguna de Lauricocha, de donde ya sale con el nombre de río Marañón, río Huallaga, río Ucayali, río Mantaro, río Urubamba, río Putumayo, río Yavarí, río Napo.

RESPUESTA: E

20. Las desigualdades de género se expresan tanto en el ámbito de la educación como en el de la salud, en la economía, en relación al trabajo; o en el modo en que consideran a mujeres y hombres los medios de comunicación, la familia; en relación a la conciliación de la vida laboral y familiar, en el ámbito del sistema jurídico y también en la política. Una de las expresiones más extremas de la desigualdad es la violencia de género.

RESPUESTA: E

21. La Geopolítica es definida por Backheuser (1926) como “la ciencia política orientada en armonía con las condiciones geográficas”. Mientras que Kelly (1997) sostiene que “Geopolítica significa el impacto de ciertos factores geográficos en la política exterior de un país”. En este contexto, las dos primeras proposiciones se refieren a temas geopolíticas.

RESPUESTA: C

22. Las ciudades van creciendo debido a la migración. La población sale de sus lugares tradicionales de residencia en el mundo rural expulsada por la miseria. Buscan mejores oportunidades. La mayor parte de la población de las grandes ciudades de los países subdesarrollados, o en fases iniciales de desarrollo, albergan a

importantes porcentajes de población que viven en unas condiciones miserables, dedicadas a la mendicidad o a subempleos miserablemente pagados, en unas condiciones de acceso a los servicios básicos (agua potable, calidad de la residencia, etc.) incluso inferiores de las que tendría en su localidad rural de procedencia.

RESPUESTA: D

23. Las **áreas protegidas** son espacios creados por la sociedad en su conjunto, articulando esfuerzos que garanticen la vida animal y vegetal en condiciones de bienestar; es decir, la conservación de la biodiversidad, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y el desarrollo del ser humano.

En esta pregunta son correctas las dos primeras proposiciones y la última es incorrecta porque no hay ley del desarrollo sostenible.

RESPUESTA: C

24. Según INEI, Lima Metropolitana concentra el 29 % de la población nacional, 69 % del producto bruto interno industrial, 87 % de la recaudación fiscal, 98 % de la inversión privada.

En los años 1985-1990 y 1992 la capital generó el 44.4% y 42% del Producto Bruto Interno total. Solo en el año 1992, el PBI Industrial y el PBI Comercial de Lima-Callao representaron el 52.5 y 57.6 por ciento del generado en todo el país.

RESPUESTA: E

25. La inversión consiste cuando destinas tu dinero para la compra de bienes que no son de consumo final y que sirven para producir otros bienes, por ejemplo, una máquina para hacer zapatos, ya que puedes venderlos y recibir ganancias. También hay inversión cuando incrementas el *stock* de capital.

RESPUESTA: D

26. La intermediación financiera directa es aquella donde existe un contacto directo entre el agente deficitario y el agente superavitario. Ocurre de la siguiente manera: el agente deficitario emite acciones y bonos para venderlos a los agentes superavitarios y captar recursos de ellos para invertir en actividades productivas.

RESPUESTA: B

27. Cuando se habla de demanda, se refiere a la cantidad de bienes o servicios que se solicitan o se desean en un determinado

mercado de una economía a un precio específico. Algunos de estos factores son las preferencias del consumidor, sus hábitos, la información que este tiene sobre el producto o servicio por el cual se muestra interesado, el tipo de bien en consideración y el poder de compra; es decir, la capacidad económica del consumidor para pagar por el producto o servicio, la utilidad o bienestar que el bien o servicio le produzca; el precio, la existencia de un bien complementario o sustituto, entre otros. También se relaciona con el precio del bien sustituto y del bien complementario.

RESPUESTA: C

28. El monopolio hace referencia a una determinada situación de **mercado**. En ella, un productor o vendedor es el único que explota un bien o un servicio, lo que le confiere un gran poder y le brinda una posición de privilegio.

RESPUESTA: A

29. La **depreciación** es una **disminución del valor** o del **precio** de algo. Esta caída puede detectarse a partir de la **comparación** con el valor o el precio previo, o en relación a otras cosas de su misma clase.

La devaluación consiste en **disminuir la valuación nominal** de

una divisa frente a otros billetes foráneos. Este cambio en el **valor** puede tener diversas causas, por lo general asociadas a la escasez o ausencia de demanda de la moneda nacional y a mayores requerimientos de monedas internacionales.

RESPUESTA: B

30. Exhaustible energy resources cover 87 % of the global consumption, which discards alternative (A) and alternative (B) (hydraulic energies are inexhaustible energy sources). Solar energy along with renewable sources represents only 8 % of the total, covering insignificantly against the non-renewable, rejecting alternative (C). Renewable energy sources are called clean energy, not renewable energy systems, discarding alternative (D). As mentioned in A, nuclear energy is non-renewable and found limited time in nature, this information confirmed (E) to be the right answer.

RESPUESTA: E

31. Not only fossils are non-renewable energy, but nuclear also, discarding alternative (B). In alternative (C) it points non-renewable energy as the less polluting, which is wrong (renewable energy -also called clean energy- is the only energy that does not pollute). In

alternative (D) is states that non-renewable energy is indefinitely in nature, which is wrong according to A (exhaustible resources are found in nature limited time).

In A, 87 % of fossil fuels and 5 % of nuclear are 92 % of global energy demand, this information correct in alternative (A).

RESPUESTA: A

32. In A it is false that the Three Gorges Dam is located in Beijing, China, it is in Yichang, China. It took 17 years to be built, not 10 as alternative (B) mentions. The sum of the 9 mayor centrals that follow exceeds the amount of KW-h that the Three Gorges Dam can generate, discarding alternatives (C) and (E). In alternative (D) it is right that it was designed to cover 10 % of the demand, but at the end it only provided the 3 %, resulting the alternative (D) the right answer.

RESPUESTA: D

33. As the text says The Tres Gargantas was designed to improve the cause of the Yangtze River and prevent flooding, and stores 39 300 million cubic meters in an area of 2 309m long x 185 m high. The work left 19 cities and 322 villages underwater, resulting on the relocation of about 2 million people who used to live there, not killing them. Since 2003

the first generator began to work but it could only generate a percentage of the total generated so far which is about 546 800 million KW-h energy, the information extracted from the text conclude that alternative (A) is the correct answer.

RESPUESTA: A

34. According to the locations, in alternative (A) Longtan is located in China, and Russia -being a country- cannot be located in any place inside it, discarding this alternative. Columbia is in USA but not Churchill as alternative (B) describes, discarding this alternative. Tucurui is located in Brazil, however Grand Coke isn't even mentioned, which is why we discard alternative (D). Alternative (E) Guri and Robert Biurassa are in Canada, is the wrong alternative, this because Guri is located in Venezuela, discarding the alternative. Itaipu, the second in position, is bordering Brazil and Paraguay, but the plant belongs to Brazil, affirming alternative (C) as the correct answer.

RESPUESTA: C

35. The second paragraph refers to the second largest plant, it borders Brazil and Paraguay and is located in the seventh mightiest river, this plant belongs to Brazil and covers 72,5% of Paraguay's demand, it was

the first hydroelectric plant in amount of energy generated in the world in 2012, all this information point alternatives (A), (C), (D) and (E) to be correct answers and alternative (B) the false information and our response.

RESPUESTA: B

36. Hydroelectric energy is not only generated for industrial purposes, but they are also used for avoiding natural disasters, the energy is free of CO2 emission. In alternative (B) energy generated from Sayono-Shushenskaya was never said to be used for gold smelters, making this a wrong response. Three Gorges plant saved about 200 million tons of CO2 not two hundred thousand tons of CO2, as alternative (D) indicates. Hydraulic energy is free of CO2 emission unlike energy generated from exhaustible resources, being this the reason why alternative (C) is our true statement.

RESPUESTA: C

FILOSOFÍA

- 37.** Los seres humanos usamos varias formas de conocimiento, para *darle sentido* a las cosas de nuestras vidas. El conocimiento cotidiano, también llamado conocimiento vulgar, es el conocimiento del mundo y de nuestro entorno que la gente usa todos los días. El conocimiento revelado o religioso. Es el conocimiento adquirido a través de las tradiciones y los libros sagrados.

El conocimiento filosófico proviene de la reflexión sistemática y metódica acerca de las verdades últimas de la existencia humana y de todo lo que nos rodea.

El conocimiento científico, considerado como verdadero, es el producto de métodos sistemáticos de la investigación, la reflexión y la experimentación sistemáticas, por una comunidad de científicos.

RESPUESTA: C

- 38.** La imaginación es la facultad de una persona para representar imágenes de cosas reales o ideales. Se trata de un proceso que permite la manipulación de información creada en el interior del organismo para desarrollar una representación mental (simbólica). La imaginación, de este modo, permite tener presente en la mente un objeto que se ha visualizado con anterioridad o

crear algo nuevo sin ningún sustento real. Al imaginar, el ser humano manipula información de la memoria y convierte elementos ya percibidos en una nueva realidad.

RESPUESTA: E

- 39.** Un concepto es el elemento básico del pensamiento. Es un almacenamiento material de información (en neuronas).

El proceso de formación de los conceptos consta de tres operaciones: percepción, abstracción y generalización.

RESPUESTA: D

- 40.** El presidente de Estados Unidos, Barack Obama, envió, el 11 de febrero de 2015, al Congreso su pedido de autorización para usar la fuerza militar en la campaña contra el Estado Islámico, limitando las operaciones contra los milicianos a 3 años y restringiendo el uso de tropas estadounidenses en "ofensivas terrestres permanentes".

RESPUESTA: C

- 41.** La Ley N° 30288, *Ley que promueve el acceso de Jóvenes al Mercado Laboral y a la Protección Social*, conocida como la Ley de régimen laboral juvenil o la Ley Pulpín fue una ley de la República del Perú que

creó un régimen laboral especial para jóvenes de entre 18 y 24 años con el objetivo de formalizar el empleo juvenil. Dicha ley se aprobó en el Congreso el 11 de diciembre de 2014 con 68 votos a favor, 12 en contra y 11 abstenciones. Fue promulgada el 16 de diciembre. Sin embargo, el 26 de enero de 2015 el Congreso derogó la ley.

RESPUESTA: D

42. Los últimos ganadores de Nobel de Literatura son:

2010	Mario Vargas Llosa
2011	Tomas Tranströmer
2012	Mo Yan
2013	Alice Munro
2014	Patrick Modiano

RESPUESTA: C

43. Grecia ha elegido el año 2015 a Alexis Tsipras, líder de Syriza. Una elección que, según los resultados oficiales, va a conllevar un giro total. El partido de izquierda radical Syriza ha ganado con más del 36 % de los votos, quedándose a las puertas de la mayoría absoluta.

Resultados electorales en Grecia 2015



* El partido más votado recibe 50 diputados más.

Fuente: Ministerio Interior griego
JUAN C. SANCHEZ / ELMUNDO.es

RESPUESTA: D

44. En febrero de 2015, de las alternativas presentadas, la ministra que no corresponde a la cartera es la Ministra de la Mujer. Ana Solórzano Flores, en ese entonces, ocupaba la presidencia del Congreso de la República.

RESPUESTA: C

45. La economía peruana creció solo 0.54 % en diciembre del 2014, tasa por encima del 0.31 % registrado en noviembre del año 2013, informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En tanto, la economía creció 2.35 % en todo el 2014, según la entidad estadística, la expansión más débil desde 2009 y muy por debajo del ritmo promedio de los diez años anteriores (6.4 % anual).

RESPUESTA: C

46. Los habitantes de Pichanaki, en la provincia de Chanchamayo, denuncian un presunto daño ecológico que causaría Pluspetrol, de capital argentino, en la selva central. Por ello, iniciaron el 9 de febrero de 2015 una paralización indefinida convocada por el Frente de Defensa Ambiental de la localidad.

RESPUESTA: C

47. La marcha del silencio, que muchos han bautizado ya como la "marcha de los paraguas", inundó el centro de Buenos Aires bajo una lluvia torrencial en homenaje de Alberto Nisman en el día en que se cumplió un mes de la muerte del fiscal.

Alberto Nisman, fiscal especial de la causa sobre el atentado contra la mutua judía AMIA, que dejó 85 muertos en 1994, murió el 18 de enero de 2015 de un disparo en la sien, cuatro días después de denunciar a la presidenta argentina por supuesto encubrimiento a sospechosos iraníes del ataque.

RESPUESTA: D

48. La compañía minera Tintaya de Xstrata Tintaya está ubicada en el distrito y provincia de Espinar, región Cusco, a 4 000 m s n m. Esta recibió una multa de 235,600 de soles por cometer tres infracciones ambientales.

Las Bambas está situado a más de 4000 metros sobre el nivel del mar, entre las provincias de Cotabambas y Grau, Región Apurímac.

RESPUESTA: B

49. Talara, ubicada en la región Piura, desarrolla actividades de refinación y comercialización de hidrocarburos en el mercado nacional e internacional. Elabora gas doméstico GLP, gasolina para motores, solventes, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación.

RESPUESTA: D

50. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) aprobó la solicitud del Perú de declarar a la fiesta de la Virgen de la Candelaria como patrimonio inmaterial de la humanidad. Y en el marco de esta fiesta, febrero 2015, se hizo entrega del certificado de reconocimiento como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, a las autoridades regionales y eclesíásticas, durante una ceremonia realizada el 2 de febrero en el atrio de la Catedral de Puno.

RESPUESTA: D

APTITUD MATEMÁTICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

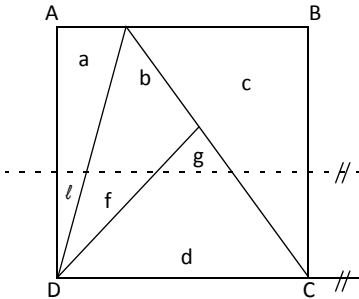
51. Se observa la dirección de las flechas la clave D es la respuesta

RESPUESTA: A

52. Se observa que solo corresponde la opción I y III.

RESPUESTA: C

53.



Se traza la $// \overline{DC}$ conteo por áreas

Total : 11

RESPUESTA: D

54. Por observación solo II, vista lateral del sólido.

RESPUESTA: D

55. Se observa que 2 permanecen iguales:

Las otras 2 invierten posición, uno de ellos se reduce a la mitad y el otro se duplica.

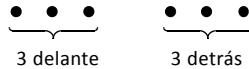
Se observa que corresponde la clave E

RESPUESTA: E

56. El máximo es el 100% de los hombres.

RESPUESTA: E

57. Un teniente



RESPUESTA: C

58. La estrategia es extraer:

De la 1° bolsa una bolilla

De la 2° bolsa dos bolillas

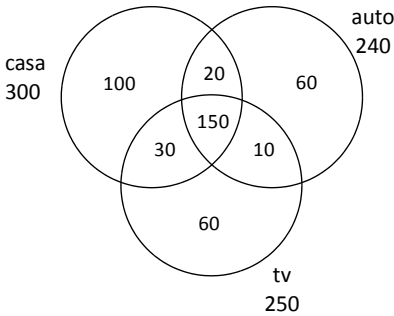
De la 3° bolsa tres bolillas

De la 4° bolsa cuatro bolillas

Como a cada bolsa se le extrae un peso distinto, se sabrá por la diferencia de peso, que bolsa contiene las bolillas de 18 grs.

RESPUESTA: A

59.



- I. 430 F
- II. 130 F
- III. 60 V

RESPUESTA: D

60. El director técnico

- Claudio V.O
- Jefferson Central D
- Paolo Puntero Izquierdo
- Juan Marcador
- Yoshimar Defensa Central

RESPUESTA: A

61. Se observa

$$\left. \begin{array}{l} 7 + 5 = 12 \\ 9 - 6 = 3 \end{array} \right\} 12/3 = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} 9 + 7 = 16 \\ 6 - 4 = 2 \end{array} \right\} 16/2 = 8$$

$$\left. \begin{array}{l} 12 + 13 = 25 \\ 10 - 5 = 5 \end{array} \right\} 25 / (\times) = 5$$

? = 5

RESPUESTA: B

62. $\frac{12 + 4 - 6}{5} = 2$

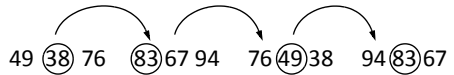
$\frac{16 + 16 - 12}{5} = 4$

$\frac{20 + 18 - 3}{5} = 7$

x es 7

RESPUESTA: D

63.



respuesta 38 76 49

RESPUESTA: C

64. $2 \quad 5 \quad 13 \quad 34$
 $3 \quad 8 \quad 21 \quad 55$

$5 + 8 = 13; 8 + 13 = 21; 13 + 21 = 34;$
 $34 + 55 = 89$

$89 + 55 = 144; 144 + 81 = 233;$

$144 + 233 = 377$

$\overline{abb} = 233$

$\overline{bcc} = 377$

$a = 2; b = 3; c = 7$

$a + b + c = 12$

RESPUESTA: B

70. Se observa:

$$2 \cdot y = 0 \rightarrow y = 0 \text{ ó } y = 5$$

$$y \neq 0 \quad y = 5$$

$$x \cdot 2 = 2$$

$$x = 1$$

$$w = 3$$

$$z = 6$$

$$z \cdot w = 18$$

$$\begin{array}{r} 102 \\ \underline{5} \\ 510 \\ \underline{2} \\ 102 \\ \underline{30} \\ 1530 \end{array}$$

RESPUESTA: B

71. I. $\rightarrow k = \frac{p^2 + 1}{p}$

I. $p = 10 \Rightarrow k = 10 \cdot 1$

$p = 1 \Rightarrow k = 2$

$p = 0.5 \Rightarrow k = 2.5$ FALSO

II. $\rightarrow k = p^2 - 10p$

$k = p(p - 10)$ FALSO

III. $\rightarrow k = \frac{1}{p} + 1$ FALSO

RESPUESTA: D

72. Elemento neutro N es d según tabla

$$x @ x^{-1} = d$$

$$a @ a^{-1} = d \rightarrow a^{-1} = a$$

$$b @ b^{-1} = d \rightarrow b^{-1} = b$$

$$\begin{array}{c} ((a @ c) @ N) @ d^{-1} - d @ b^{-1} \\ \underbrace{}_{b @ N} @ d - d @ \underbrace{\phantom{b^{-1}}}_{b} \\ \underbrace{}_{b} @ d - \underbrace{}_{d @ b} \\ b - b \end{array}$$

RESPUESTA: C

73. $\textcircled{a} = a^2 - 1$

$\textcircled{a} = a^2 + 2a$

$\boxed{a}^2 - 1 = a^2 + 2a \rightarrow \boxed{a} = (a + 1)$

Reemplazando

$3(5) - 2(7) = 1$

RESPUESTA: D

74. 100% \rightarrow 160; arroz con pollo 25% chifa + arroz con pollo = 35% + 25% = 60%

pollo a la brasa 40% x 160 = 64

RESPUESTA: D

75. # alumnos 20;

desaprobados 6/20 \rightarrow 30% V

Nota promedio

14.4 \rightarrow 8/20 \rightarrow 40% V

Se aumenta 2 puntos, solo 2 desaprobados

10% \rightarrow V

RESPUESTA: A

RAZONAMIENTO VERBAL

Como ya es de conocimiento de la comunidad universitaria y preuniversitaria, la UNI incluye en las pruebas de admisión para los postulantes los ejercicios de razonamiento verbal. Estos ejercicios vienen a ser un conjunto de actividades lingüístico-cognitivas que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a algunas normas relacionadas con los enunciados, con los párrafos o el texto. Entre estas preguntas, destacan los siguientes: *definiciones, precisión léxica en contexto, relaciones analógicas, antonimia contextual, conectores lógico-textuales, información eliminada, plan de redacción, inclusión de información, coherencia y cohesión textual y comprensión de lectura*. Se trata de medir la capacidad cognitiva que poseen los postulantes para razonar con contenidos verbales, estableciendo entre ellos diversas relaciones tal como se precisa en el temario del prospecto.

DEFINICIONES

76. En el diccionario de la RAE, el término baratillo se define como ‘conjunto de cosas de lance, o de poco precio, que están de venta en lugar público’. Por lo expuesto, ninguna otra alternativa concuerda con dicha definición, excepto el término remate que significa ‘vender lo último que queda de una mercancía a precio más bajo’.

RESPUESTA: C

77. En el diccionario de la RAE, la palabra armonía se define como la ‘Unión y combinación de sonidos simultáneos y diferentes, pero acordes’. Los únicos términos que guardan relación con la palabra armonía son ritmo y tono; sin embargo, estas palabras se definen, respectivamente, como ‘orden acompasado en la sucesión o acaecimiento de las cosas’ y ‘cualidad de los sonidos, dependiente de su frecuencia, que permite ordenarlos de graves a agudos’.

RESPUESTA: C

ANALOGÍAS

78. La relación analógica entre los vocablos uva y vino es de “materia prima–producto elaborado”. En la primera alternativa entre manzana y cidra, no hay relación porque este término se refiere al ‘fruto del cidro’; en cambio la palabra sidra significa ‘bebida alcohólica, de color ambarino, que se obtiene por la fermentación del zumo de las manzanas exprimidas’. Como vemos, la única opción que se ajusta a dicha relación es yuca y masato, pues el ‘masato’ se elabora con la ‘yuca’.

RESPUESTA: D

79. En estas palabras, hay una relación analógica de meronimia (puerta y ventana) y su holonimia es casa, es decir, se establece entre las partes y todo. En este sentido, la relación entre suela y tacón es de meronimia con el holónimo zapato.

RESPUESTA: E

PRECISIÓN LÉXICA

80. Debido al contexto en el que aparece la palabra subrayada en la oración “*El alcalde debe hacer un monumento a ese insigne representante de su comunidad*”, esta debe sustituirse con el término erigir, que significa ‘fundir, instituir o levantar’, pues esta palabra precisa mejor el sentido de la oración. Ninguna de las otras opciones se inserta adecuadamente en dicho contexto.

RESPUESTA: D

81. En la oración “*Jorge no tiene graves enfermedades, pero el mismo día de la ceremonia le dio un catarro, que es una cosa de poca importancia*”, los términos subrayados deben reemplazarse por las palabras padece, cuyo significado es, ‘sentir dolor’ y malestar, ‘incomodidad, desazón’. Estos vocablos precisan mejor el sentido del enunciado.

RESPUESTA: E

ANTONIMIA CONTEXTUAL

82. En esta oración “*Era más esa atracción emocional la que sentía por él, que, a veces, lo llevaba al ofuscamiento*”, la palabra subrayada debe ser cambiada por repulsión, pues este vocablo es sinónimo de ‘repugnancia y aversión’. Ello hace que la oración tenga un sentido opuesto a lo expresado. Ninguna de las demás opciones genera dicha oposición.

RESPUESTA: D

83. En el enunciado “*El anillo vial empeorará las conexiones entre los distritos de las zonas norte y este con el resto del área metropolitana*”, el vocablo subrayado debe ser sustituido por optimizará. Esta palabra va a generar a dicho enunciado un sentido opuesto. Las otras alternativas no se ajustan para expresar lo contrario de lo expresado en la oración propuesta.

RESPUESTA: B

CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

84. En el enunciado “*En las angostas calles de Cañete, el bus circulaba lento mientras los cañetanos nos lanzaban miradas de curiosidad; es decir, éramos extraños en esta ciudad*”, los conectores subrayados permiten que dicho enunciado sea

lógico y coherente, pues el vocablo mientras expresa 'acciones de simultaneidad', y es decir, sirve para expresar la 'paráfrasis o explicación'.

RESPUESTA: D

85. En el enunciado "Aunque todos le sugerían que se tomara test de orientación vocacional, no aceptó pues su autosuficiencia y soberbia eran enormes. En consecuencia, su elección ni a él le llegó a gustar", intervienen un enlace concesivo, causal, un aditivo y de consecuencia. Estos enlaces generan un sentido lógico y coherente a todo el enunciado. Ninguna de las demás opciones genera dicha coherencia al enunciado propuesto.

RESPUESTA: E

INFORMACIÓN ELIMINADA

86. El tema del texto está relacionado con *La galaxia y su clasificación*. La primera oración presenta el tema. Tanto la segunda como la tercera oración amplían lo expresado en la primera. La penúltima oración IV es una ejemplificación. La última oración no es pertinente con el tema desarrollado, pues allí se hace referencia sobre la vía láctea.

RESPUESTA: E

87. En este ejercicio, se hace referencia al tema de la sedimentación". Los enunciados I, III, IV y V dan cuenta de la definición y características del proceso de sedimentación. En la oración II, se trata del sedimento como un material sólido y no del proceso. En este sentido, la oración II debe obviarse.

RESPUESTA: B

PLAN DE REDACCIÓN

88. En este ejercicio, se dice: "II. La revista *Scientific American* revela cómo criar niños inteligentes. V. Los autores recomiendan adquirir una "mentalidad de crecimiento". IV. Esta consiste en un "proceso basado en el esfuerzo personal y estrategias". I. Un énfasis en el talento, al contrario, deja al individuo vulnerable al fracaso. III. Llenarlos de elogios les impide estar dispuestos a remediar sus deficiencias". Como vemos, en el ejercicio se habla sobre cómo criar niños inteligentes, pues en la revista *Scientific American* se da consejos y recomendaciones para criar este tipo de infantes.

RESPUESTA: C

89. Ahora leamos el siguiente texto: "IV. ¿De qué maneras puede generar energía para cualquier dispositivo? V. Algunos zapatos tienen dos

dispositivos para almacenar la energía generada al caminar. I. Esta tecnología puede utilizarse para cargar los sensores electrónicos de las “wearables”. III. Con la información de los sensores, puede calcular cuán lejos se ha caminado. II. Otra de sus aplicaciones permitirá calcular la aceleración de la caminata. En este texto, se habla de zapatos con energía. El texto inicia con una pregunta para, luego, explicar el proceso de los zapatos con energía. En consecuencia, la secuencia que se propone resulta la más adecuada.

RESPUESTA: E

INCLUSIÓN DE ENUNCIADOS

90. Ahora leamos el siguiente texto: *“I. Los niños de hoy saben cómo manejar la pantalla de la tableta. II. Ellos, también, saben usar diferentes tipos de ‘gadgets’. III. Estos mismos niños no son capaces de hacer algunas tareas simples. IV. La tecnología reduce las posibilidades del desarrollo de su creatividad”.* Como se advierte, el texto desarrolla el tema de lo perjudicial que es la tecnología para los niños. Aunque manejan con habilidad un aparato, se ven imposibilitados de resolver tareas sencillas y de desarrollar su creatividad. Sobre todo, las dos últimas oraciones deben mantener coherencia.

RESPUESTA: E

91. Veamos el siguiente texto: *“I. Un motor cuántico experimental ha sido probado exitosamente en Rusia. II. Las características del motor superan los actuales propulsores de cohetes. III. El aparato despegó verticalmente por barragüías, con una aceleración de 10 a 12 G. IV. Estas pruebas evidencian que la gravedad ha sido conquistada de manera experimental”.* El texto trata sobre las características y la forma cómo funciona un nuevo ‘motor cuántico experimental’ que ha sido sometido a pruebas. Precisamente, el primer enunciado habla de dicho motor, por lo que este enunciado se inserta adecuadamente para darle sentido al texto.

RESPUESTA: B

92. En esta pregunta, el texto debe seguir la siguiente secuencia: *“I. La noción de autoritarismo posee una connotación negativa. II. Esta noción evoca un ejercicio excesivo o injustificado de la autoridad. III. En muchos casos, la noción también denota un uso irracional o ilegítimo de autoridad. IV. Pese a todas estas definiciones, su valor para la descripción de regímenes políticos es limitada. V. Dichas definiciones sugieren más carencias que rasgos distintivos sobre el particular”.* Como se advierte, aquí se habla respecto del autoritarismo y sus connotaciones sociales. El orden de

los enunciados es coherente y comprensible por el orden que se estable.

RESPUESTA: E

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

- 93.** Leamos el siguiente texto: “V. No es suficiente trabajar sin conexión a una Wifi para sentirse a salvo de los hackers. IV. Un pirata podría vigilar un ordenador analizando las señales electrónicas de consumo. II. Esto puede suceder; incluso, cuando no está conectado a Internet. III. Asimismo los teléfonos inteligentes pueden ser aún más vulnerables a este espionaje. I. La seguridad se conseguirá al desarrollar una métrica para medir la fuerza de las fugas”. Como vemos, el texto da cuenta respecto de lo insuficiente e inseguro que es el sistema de internet ante los piratas electrónicos. Entre los enunciados, dicho orden hace que el texto resulte coherente y cohesivo.

RESPUESTA: D

- 94.** Veamos el contenido del siguiente párrafo: “V. La lluvia de meteoros de las cuadránticas podrá observarse en el cielo nocturno. III. El fenómeno alcanzará su mayor intensidad a las 2:00 GMT. I. Será visible en las latitudes del norte, cerca de la constelación de la Osa

Mayor. IV. Este año, una luna llena brillante podría obstaculizar la visión de los meteoros. II. La constelación *Quadrans Muralis*, nombre original, a pesar del impedimento, será observada”. En este texto, se desarrolla el tema respecto de los meteoros. Primero nos dice que se podrá observar y, luego se dice que este fenómeno alcanzará su *mayor intensidad a las 2:00 GMT*. Como vemos, dicha secuencia permite calificar al texto coherente y cohesivo.

RESPUESTA: E

COMPRENSIÓN DE LECTURA

- 95.** En el texto 1, se presenta la posición de un grupo de científicos que asegura que “la gravedad traza la dirección del tiempo y no la termodinámica”. Al respecto, en el texto se dice que “La fuerza de gravedad es la que prepara escenario para la expansión del sistema y el origen de la fecha del tiempo con una condición inicial de baja entropía. El sistema de partículas se expande hacia fuera en ambas direcciones temporales, creando dos flechas distintas, simétricas y opuesta al tiempo. En consecuencia, el argumento de los físicos es que la flecha del tiempo tiene un pasado y dos futuros.

RESPUESTA: C

96. En el texto 2, el autor busca esclarecer el sentido de estudiar filosofía. Para ello, niega la consecución de una respuesta definitiva. Antes bien, plantea un valor intrínseco de esta disciplina, es decir, sugerir varias posibilidades de interpretación de la realidad y, de este modo, liberarnos de la tiranía de la costumbre. En consecuencia, se debe estudiar filosofía, según Russell, por el valor de los problemas en sí.

RESPUESTA: C

97. Según el contexto, el significado del término barniz cuyo sentido figurado es 'adquirir lustre' se utiliza en el texto para entender lo que debe caracterizar al filósofo. Por ello, el término se relaciona con la palabra actitud, que precisa el sentido de la idea en dicho contexto.

RESPUESTA: C

98. Esta pregunta es de inferencia. Sobre el uso de algunos dispositivos electrónicos se dice, entre otras cosas, que las personas que utilizan varios dispositivos electrónicos a la vez, cuentan con menos densidad de materia gris en una parte del cerebro. En este sentido, se puede inferir que, a mayor uso de estos dispositivos electrónicos, habrá mayor fluidez de materia gris, es decir, aumenta

el metabolismo de la glucosa en células cerebrales.

RESPUESTA: A

99. El tema en torno al cual gira el contenido del texto es sobre la telegonía cuyo origen se produce cuando un espermatozoide se impregna en óvulos inmaduros. Al respecto, se han realizado varias investigaciones como, por ejemplo, de Weisman y Yongsheng Liu, por lo que la segunda alternativa resulta correcta.

RESPUESTA: B

100. En este mismo texto, se dice que una investigación australiana afirma que la telegonía se puede dar en moscas. Como vemos, en el texto se da cuenta de una investigación experimental realizada, es decir, se "cruzaron moscas inmaduras con machos grandes y pequeños...". Así, los resultados de este estudio constituyen los hechos empíricos, es decir, el resultado de dicha experimentación.

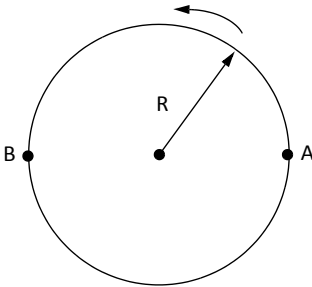
RESPUESTA: C

2.1 Enunciado primer examen parcial CEPRE UNI 2015-1

FÍSICA

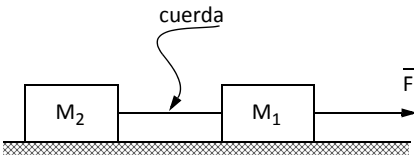
- Tres vectores \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} no colineales se encuentran sobre el mismo plano \mathcal{P} . Dadas las siguientes proposiciones:
 - $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C})$, siempre es perpendicular a \mathcal{P}
 - $(\vec{B} - \vec{C}) \times \vec{A}$, siempre es perpendicular a $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$.
 - $(\vec{A} + \vec{C})$, siempre es perpendicular a \vec{B} .Son correctas:
A) Solo III D) I y III
B) I y II E) I, II y III
C) II y III
- Una roca se suelta desde la parte superior de un acantilado y el sonido de su golpe en el agua se escucha 3,2 s después. Si la rapidez del sonido es de 340 m/s, calcule aproximadamente, en m, la altura del acantilado. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
A) 32 D) 46
B) 38 E) 52
C) 40
- Dos objetos que se mueven a lo largo del eje "x" tienen por ecuación de movimiento
$$x_1(t) = -1 + 5t + 4t^2 \text{ y}$$
$$x_2(t) = 8 + 5t + 3t^2,$$
estando "x" en metros y "t" en segundos.
Determine la magnitud de la velocidad media (en m/s) del objeto "1" desde $t = 0$ hasta que se encuentra con el objeto "2".
A) 0 D) 23
B) 3 E) 29
C) 17
- Calcule cuánto más lejos salta una persona en la Luna en comparación como lo haría en la Tierra, si la rapidez de despegue y el ángulo son los mismos. La aceleración de la gravedad en la Luna es la sexta parte de la gravedad terrestre.
A) 3 D) 9
B) 5 E) 12
C) 6
- Una partícula tiene un movimiento circular uniforme (ver figura). Señale el vector que mejor

representa la velocidad media de la partícula con respecto al centro de la circunferencia, mientras se mueve del punto A al punto B en sentido antihorario.



- A) B) C) D) E)

6. Sobre una superficie horizontal liza se encuentran dos bloques de masa M_1 y M_2 unidos por una cuerda paralela a la superficie. Sobre el primer cuerpo actúa una fuerza \vec{F} horizontal tal que su línea de acción coincide con el eje de la cuerda que pasa por los centros de las masas de los cuerpos. Si la tensión en la cuerda es $F/4$, calcule la relación M_1/M_2 .



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

7. Una avioneta que pesa 10 000 N avanza horizontalmente con movimiento uniforme, siendo el módulo de la fuerza horizontal debido a las hélices igual a 1 000 N. Calcule aproximadamente el módulo de la fuerza (en N), que ejerce el viento sobre la avioneta.

- A) 10 049 D) 11 049
 B) 10 149 E) 1 000
 C) 9 049

8. Calcule la distancia sobre la superficie de la Tierra, en que la aceleración de la gravedad será la cuarta parte de su valor en la superficie. (R: radio de la Tierra)

- A) $R/4$ D) $2R$
 B) $R/2$ E) $4R$
 C) R

QUÍMICA

9. Indique cuáles de los siguientes fenómenos representan un cambio físico:

- I. La formación de hielo a partir del agua de mar.
- II. La descarga de una batería produciendo energía eléctrica.
- III. La oxidación de un clavo de hierro.

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

10. Respecto a los números cuánticos, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El número cuántico " l " determina el tamaño del orbital.
- II. El número cuántico $l = 0$ corresponde a una región del espacio de forma esférica la cual posee la mayor probabilidad de contener al electrón.
- III. El número cuántico " n " puede tomar los valores: 0, 1, 2, 3, . . . ,

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

11. El ácido nítrico es un ácido fuerte en solución acuosa y es usado también como oxidante en los

laboratorios. Respecto a la molécula del ácido nítrico (HNO_3) indique el número de enlaces simples, doble y pares de electrones no compartidos, respectivamente, que se forman.

Números atómicos:

H = 1, N = 7, O = 8

- A) 3,1,7
- B) 2,1,7
- C) 2,2,6
- D) 3,1,1
- E) 2,2,1

12. El yodo es un sólido formado por cristales negro-azulados, poco brillantes y que se vaporizan rápidamente. Este elemento, reacciona con aluminio dando origen a yoduro de aluminio.

Indique cuántas propiedades físicas y químicas del yodo se han citado, respectivamente, teniendo en cuenta solo las expresiones subrayadas.

- A) 1, 4
- B) 4, 1
- C) 3, 2
- D) 2, 3
- E) 5, 0

13. Dada las siguientes proposiciones acerca de los iones ${}_{24}\text{X}^{3+}$, ${}_{16}\text{Y}^{2-}$, ${}_{47}\text{Z}^{+}$, ¿cuáles son correctas?

- I. Los tres iones presentan electrones desapareados.
- II. X y Z son diamagnéticos.
- III. ${}_{16}\text{Y}^{2-}$ es isoelectrónico con ${}_{18}\text{W}$

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

14. Con respecto a la Tabla Periódica, en relación a las propiedades periódicas de los elementos.

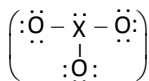
Dadas las siguientes proposiciones, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Las propiedades de los elementos son función periódica de sus números atómicos.
- II. Los elementos de transición son aquellos que tiene completas todas sus capas electrónicas.
- III. En el grupo 1 (según la IUPAC) se encuentran los metales alcalinos.

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

15. Suponga que X es el símbolo de un elemento representativo. Si forma la estructura mostrada en la figura, indique a qué grupo de la Tabla Periódica pertenece.

Número atómico: O = 8



- A) 13 (III A) D) 16 (VI A)
 B) 14 (IV A) E) 17 (VII A)
 C) 15 (V A)

16. Se presentan los siguientes elementos:

- X: grupo I A, período 2
 Q: grupo I A, período 4
 R: grupo II A, período 4
 J: grupo VII A, período 2
 T: grupo VI A, período 3

Con respecto a estos elementos, indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- A) Q y J forman el compuesto de mayor carácter iónico.
- B) X y J forman el compuesto de menor carácter iónico.
- C) R y T forman el compuesto de mayor carácter iónico.
- D) R y J forman el compuesto de menor carácter iónico.
- E) J no forma compuestos covalentes.

MATEMÁTICA PARTE 1

17. Un lingote de oro de ley 0,950 pesa 6 300g. ¿Qué cantidad de cobre puro en gramos hay que añadir para rebajar la ley del lingote a 0,900?

- A) 300 D) 350
 B) 320 E) 360
 C) 340

18. La suma de tres capitales es de S/. 42 100 colocados a interés simple durante 4 años se convierten, respectivamente en S/. 22 200; S/. 10 800 y S/. 17 520. Halle el tanto por ciento al que han estado colocados.

- A) 4,5% D) 6%
 B) 5% E) 6,5%
 C) 5,5%

19. Cuatro estudiantes A, B, C y D van a leer dos libros de 1 678 páginas cada uno (A con B lee un libro y C con D el otro). Si leyendo solos cada uno tardan 25; 30; x y $(x + 25)$ horas respectivamente, además el exceso de lo que lee A respecto a B en una hora es igual al exceso de lo que lee C respecto a D en el mismo tiempo, entonces la media armónica de x y $(x + 25)$ es

- A) 30 D) 60
 B) 45 E) 75
 C) 50

20. Para procesar las actas recepcionadas en el último proceso electoral, la ONPE tiene un plazo de 6 días para presentar los resultados. Para ello contrata 40 digitadoras quienes trabajan 8 horas diarias.

Al finalizar el segundo día de procesamiento se comprueba que se ha avanzado los $\frac{2}{9}$ del total de actas y se decide contratar más digitadoras y ampliar las horas de trabajo a 10 horas diarias. Calcule la cantidad de nuevas digitadoras que se debe contratar para cumplir con la presentación de resultados en el plazo establecido.

- A) 10 D) 16
 B) 12 E) 18
 C) 14

21. Una letra de pago cuyo valor nominal es de S/. 900,00 y vence dentro de 90 días, se negocia a los 30 días de suscrito, obteniéndose por ella S/. 892,50. Determine la tasa anual de descuento.

- A) 2% D) 5%
 B) 3% E) 6%
 C) 4%

22. Un matrimonio dispone de 320 nuevos soles para ir al estadio con todos sus hijos. Si toman entradas de 50 nuevos soles les falta dinero y si toman entradas de 40 nuevos soles les sobra dinero.

¿Cuántos hijos tiene el matrimonio?

- A) 3 D) 6
 B) 4 E) 7
 C) 5

23. Considere los operadores $*$ y \square definidos sobre proposiciones verdaderas (V) y falsas (F), también se tiene conocida la negación \sim .

$*$	V	F
V	V	F
F	F	V

\square	V	F
V	F	V
F	V	F

Indicar el valor de verdad de:

- I. $(p * q) \square q \equiv \sim p$
 II. $(p \square p)$ es tautología
 III. $p * q \equiv \sim [q \square p]$

Siendo p y q dos proposiciones.

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

24. Sabiendo que $x^2 = x + 1$, $x > 0$.
 Determine el valor reducido de

$$\sqrt{x + \sqrt{x}} - \sqrt{\frac{x-1}{2}}$$

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

25. En el conjunto universo U se tiene los conjuntos no vacíos A y B tal que: $A \cap B \neq \emptyset$ y A no está contenido en B.

Dadas las siguientes proposiciones:

- I) $A^c \cup B^c \neq U$, donde A^c , B^c son el complemento de A y B respectivamente.
 II) $B \setminus A \neq \emptyset$
 III) $A \setminus B \neq \emptyset$

Son correctas:

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

26. En un grupo de 100 alumnos: 49 no llevan el curso de Física; 53 no llevan el curso de Álgebra. Si 27 alumnos no llevan Física ni Álgebra, entonces ¿Cuántos siguen exactamente los dos cursos?

- A) 5 D) 20
 B) 10 E) 25
 C) 15

MATEMÁTICA PARTE 2

27. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

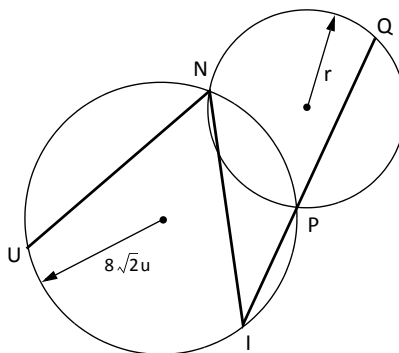
- I) Si la intersección de dos conjuntos es un conjunto no convexo, entonces ninguno de los dos conjuntos es un conjunto convexo.
- II) Una región poligonal de la que se excluyen sus vértices es un conjunto convexo.
- III) Si a una región triangular se le omite una altura, el conjunto resultante siempre es no convexo.

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

28. Un trapecio ABCD es recto en A y D, sus bases miden $AB = 9$ cm y $CD = 4$ cm. Si el punto M medio de \overline{AD} se une con C y B, tal que el triángulo BMC es recto en M, entonces, AD (en cm) es

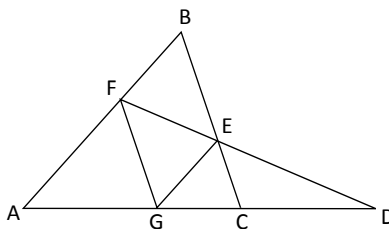
- A) 12 D) 9
- B) 11 E) 8
- C) 10

29. En el gráfico mostrado, $m(\widehat{IP}) + m(\widehat{PQ}) = 210^\circ$, $m \angle UNI = 120^\circ - m(\widehat{PI})$ y $UN = NI$. Calcule r (en u)



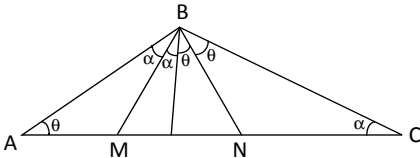
- A) 7 D) 9
- B) 8 E) $\sqrt{19}$
- C) 6

30. En la figura: $\overline{FG} \parallel \overline{BC}$, $\overline{GE} \parallel \overline{AB}$, $CD = 16u$ y $AC = 9u$. Calcule DG (en u)



- A) 18 D) 24
- B) 20 E) 26
- C) 22

31. En la figura se muestra el triángulo ABC, en donde $AM = 2u$ y $NC = 8u$. Calcule MN (en u).

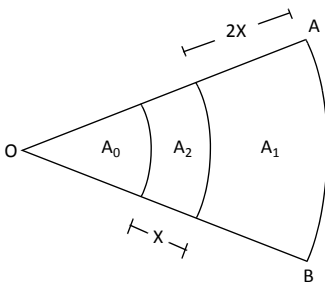


- A) 3 D) 6
 B) 4 E) 7
 C) 5

32. Si la diferencia de los números que expresan la medida de un ángulo, diferente de cero, en grados centesimales y sexagesimales, se eleva al cuadrado, resulta el número de su medida en grados centesimales. Calcule la medida del ángulo en radianes.

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

33. En la figura mostrada $\frac{A_1}{A_2} = 4$, longitud de $\widehat{AB} = 4\pi$ cm. $m \sphericalangle AOB = \frac{\pi}{3}$. Calcule el área A_0 (en cm^2).

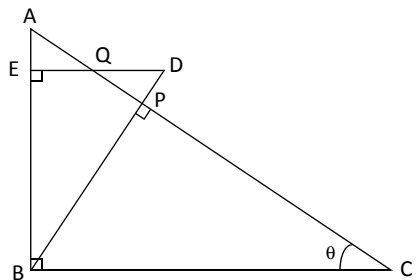


- A) $\frac{\pi}{2}$ D) $\frac{3\pi}{2}$
 B) $\frac{3\pi}{4}$ E) $\frac{7\pi}{3}$
 C) $\frac{9\pi}{4}$

34. Los puntos $A = (1, 2)$, $B = (4, 7)$, $C = (9, 4)$, $D = (6, -1)$ definen un polígono convexo en el plano. Calcule el radio de la circunferencia inscrita en el polígono ABCD tal que \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} y \overline{DA} son tangentes a dicha circunferencia.

- A) $\sqrt{30}/2$ D) $\sqrt{36}/2$
 B) $\sqrt{32}/2$ E) $\sqrt{39}/2$
 C) $\sqrt{34}/2$

35. En la figura mostrada $QD = a$, $BE = b$ y $m \sphericalangle ACB = \theta$. Calcule la medida de CP .



- A) $b \csc(\theta) - a \cos(\theta)$
 B) $b \sec(\theta) - a \sin(\theta)$
 C) $b \cos(\theta) - a \csc(\theta)$
 D) $b \sin(\theta) - a \sec(\theta)$
 E) $(a + b) \sin(\theta)$

36. Calcule (en cm) la menor longitud de arco que se forma en una circunferencia circunscrita en un triángulo de lados 1, $\sqrt{2}$ y $\sqrt{3}$ centímetros.

- A) $\arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
- B) $\sqrt{2} \arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- C) $\sqrt{3} \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
- D) $\arcsin(\sqrt{2})$
- E) $\arcsin(\sqrt{3})$

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. En una mesa circular se sientan siete amigos: Abel, Coco, Elton, Diana, Fany, Bella y Gaby. Se sabe que:

- Ningún hombre se sienta uno al lado de otro.
- Elton tiene a su lado a Bella y Diana.
- Abel está sentado entre Gaby y Fany
- Coco tiene a su lado derecho a Fany y al otro lado a Diana.

¿Qué amigas están sentadas juntas?.

- A) Diana y Fany D) Gaby y Bella
- B) Diana y Gaby E) Bella y Fany
- C) Bella y Diana

38. Se dan tres números. Si la suma de cada número más el promedio de los otros dos nos da respectivamente 70, 80 y 90. Hallar el promedio de los tres números.

- A) 30 D) 45
- B) 35 E) 50
- C) 40

39. Determine el valor de α y β en la sucesión mostrada (No considerar: Ch, Ll)
22, W, 20, U, 16, Q, 10, L, α , β

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

40. ¿Qué término continúa la sucesión?

$$\frac{1}{7}, 4\frac{1}{3}, \frac{5}{2}, \frac{5}{11}, \dots$$

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

41. Se sabe que 10 obreros, trabajando 8 horas al día, durante 20 días, ejecutan una obra. Indique la secuencia correcta después de analizar la veracidad (V) o la falsedad (F) de las proposiciones siguientes:

- I) 20 obreros, trabajando 8 horas al día, realizan la misma obra en 10 días.
 II) 5 obreros, trabajando 8 horas al día, construyen la misma obra en 40 días.
 III) 8 obreros, trabajando 10 horas al día, ejecutan la misma obra en 30 días.

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

42. Para que Fabiola tenga la edad de Gladys tiene que pasar 10 años, entonces Gladys tendrá la edad de Carlos. Si las tres edades suman 45 ¿Qué edad tiene Fabiola?

- A) 5 D) 15
 B) 8 E) 18
 C) 12

43. El operador * se define mediante la siguiente tabla:

*	1	2	3
1	3	1	2
2	1	2	3
3	2	3	1

Determine el valor de

$$A = \frac{a + (3*a) + (b*2) + (1*c)}{N}$$

donde a, b, c son elementos inversos de 1, 2 y 3, respectivamente, y N el elemento neutro.

- A) 5/2 D) 5
 B) 3 E) 6
 C) 4

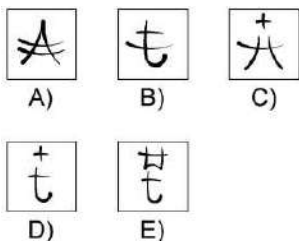
44. Si se define:

- I) $\triangle x = x^2 - 7x + 10$
 II) $a * b = (b * a)^a - b - a$

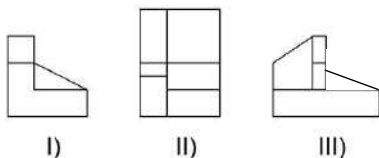
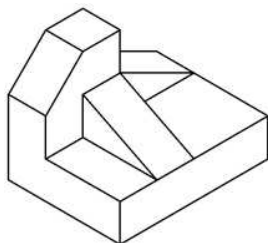
Calcule \triangle_{2*1}

- A) 1 D) 6
 B) 2 E) 8
 C) 4

45. Determine la figura que mejor completa la secuencia.



46. Señale la alternativa correcta, después de determinar la vista o vistas que corresponden al sólido mostrado.



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

CULTURA GENERAL

47. Marca la alternativa que presenta uso adecuado de las mayúsculas.

- A) En internet ubicamos la publicidad del Hotel El Bolívar.
 B) Mi padre de joven era un donjuán que vivía cerca al río Rímac.
 C) El Arzobispo de Lima ofició la ceremonia frente a la Plaza Mayor.
 D) El perro Dálmata ladraba antes que llegue el señor Alcalde.
 E) En el Oratorio del palacio de Gobierno estaba Luis con su Biblia.

48. ¿Cuántas tildes se deben colocar en el texto?

No se si gano o fracaso. Tu debes saber lo que paso. A mi me parece que el perdio, mas no se el marcador. En fin, dejemos el tema. Yo tomare un te antes de oir las cifras.

- A) 10
 B) 6
 C) 12
 D) 7
 E) 8

49. El artista Barroco se caracteriza por

- A) el predominio del tema eufórico.
 B) atenerse a los objetos con precisión.

- C) presentar un estilo sobrio y sencillo.
- D) transgredir la lógica con escenas absurdas.
- E) presentar nuevas formas de expresión.

50. Marcar la relación adecuada entre los órganos constitucionales autónomos y sus funciones.

- I. Banco Central de Reserva del Perú
- II. Tribunal Constitucional
- III. Contraloría General de la República
- IV. Oficina Nacional de Procesos Electorales

- a) Supervisa la legalidad de la ejecución de presupuesto.
- b) Elabora y diseña la cédula de sufragio.
- c) Conocer en definitiva las denegaciones de *Habeas Corpus*.
- d) Regular la moneda y el crédito financiero.

- A) Ia, IIb, IIIc, IVd
- B) Ib, IIc, IIIId, IVa
- C) Ic, IIId, IIIa, IVb
- D) Id, IIa, IIIb, IVc
- E) Id, IIc, IIIa, IVb

51. La antigua civilización hidráulica en Mesopotamia, ubicada en la línea del tiempo, se muestra en la alternativa

- A) acadios, babilónico, asirio, neobabilónico.
- B) sumerio, babilonio, neobabilonio, acadios.
- C) asirio, sumerio, babilonio, acadios.
- D) babilonio, sumerio, asirio, neobabilonio
- E) asirio, sumerio, babilonio, acadios.

2.2 Enunciado segundo examen parcial CEPRE UNI 2015-1

FÍSICA

1. Una caja de 5,00 kg se acelera desde el reposo sobre una superficie horizontal mediante una fuerza durante 7,00 s de modo que su aceleración es $a = 2,00 \text{ m/s}^2$. Calcule el trabajo neto realizado sobre la caja, en J.

A) 89 D) 342
B) 141 E) 490
C) 273

2. Dos masas $m_1 = 2,00 \text{ kg}$ y $m_2 = 3,00 \text{ kg}$, están separadas por un resorte ideal cuya constante de elasticidad es de 1200 N/m y que está comprimido una distancia de $0,20 \text{ m}$ a partir de su longitud de equilibrio (Fig. 1). Repentinamente se suelta el resorte y pone a ambas masas en movimiento (Fig. 2). Las masas se mueven sobre una superficie horizontal sin rozamiento, y no hay fuerzas de fricción o disipativas que actúen durante la extensión súbita del resorte. La masa de este es despreciable. Calcule las velocidades finales v_1 y v_2 de los cuerpos (en m/s) (en ese

orden) en el instante que el resorte recupere su longitud natural.

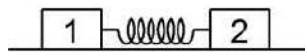


Fig. 1



Fig. 2

- A) 1,58 y 4,15 D) 9,16 y 6,72
B) 4,15 y 1,58 E) 3,79 y 2,53
C) 6,72 y 9,16
3. Calcule aproximadamente la longitud en m, de un péndulo simple, el cual posee una masa de $0,100 \text{ kg}$, que pasa diez veces por la posición de menor energía potencial cada segundo. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- A) 0,01 D) 0,15
B) 0,05 E) 0,20
C) 0,10
4. Dos fuentes sonoras M y N colocadas en un punto Q producen intensidades sonoras de

10 dB y 20 dB respectivamente en otro punto R. Calcule la relación entre las potencias por unidad de área que producen las fuentes N y M en el punto R.

- A) 1
- B) 10
- C) 20
- D) 40
- E) 100

5. Calcule aproximadamente la mínima presión, en kPa, que deberá ejercer un elevador hidráulico cuyo pistón tiene 28 cm de diámetro, si se usa para levantar un auto de 1500 kg dejando 2 ruedas apoyadas en el piso. ($g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)

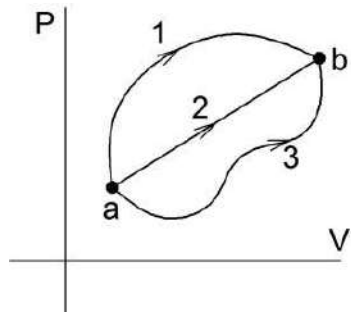
- A) 73,41
- B) 87,52
- C) 96,37
- D) 119,5
- E) 125,2

6. Un termómetro está graduado en una escala arbitraria en la que la temperatura del agua + hielo corresponde a -10° y la del agua en ebullición corresponde a 140° . ¿Qué valor corresponde en esta escala a una temperatura de 50°C ?

- A) 64
- B) 65
- C) 66
- D) 67
- E) 68

7. Un sistema termodinámico se lleva del estado "a" al estado "b" siguiendo las tres trayectorias que se indican en el diagrama P - V mostrado. Si $U_b > U_a$ ¿por cuál trayectoria es mayor el valor

absoluto $|Q|$ de la transferencia de calor? En esa trayectoria ¿el sistema absorbe o desprende calor?



- A) 2, absorbe
- B) 2, desprende
- C) 1, absorbe
- D) 1, desprende
- E) 3, absorbe

8. Dos bolas de billar de igual masa chocan elásticamente de manera frontal. Si la rapidez inicial de una de las bolas es de 2,00 m/s y de la otra es de 3,00 m/s en el sentido opuesto. Calcule la suma de las rapidezces de ambas bolas, en m/s, después de la colisión.

- A) 1,00
- B) 2,00
- C) 3,00
- D) 4,00
- E) 5,00

QUÍMICA

9. ¿Cuál de los siguientes compuestos contiene el cloro con mayor número de oxidación?

- A) $Cl_2 O_5$ D) Cl_2
 B) $HClO_4$ E) HCl
 C) $NaClO$

10. Determine la masa de hierro, en gramos, que se puede obtener a partir de la reducción de 4,8 kg de hematita, Fe_2O_3 .

Masas atómicas: O = 16 ; Fe = 56

- A) 224 D) 2240
 B) 336 E) 3360
 C) 448

11. A 20 °C se tiene 100 mL de una solución acuosa de $NaCl$ 0,1 M. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

Dato:

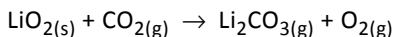
Solubilidad de $NaCl$ a 20 °C = 37 g/100g H_2O

- I. Los cambios de presión alteran la solubilidad del $NaCl$.
- II. Se trata de una solución saturada.
- III. Está presente 0,58 g de $NaCl$

Masas atómicas: Na = 23 ; Cl = 35,5

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

12. Cierta proceso requiere que cada 6 segundos, se le suministre 450 mL de $O_2(g)$ a la presión de 100 mmHg y 37 °C. Si el $O_2(g)$ se obtiene según la siguiente ecuación química no balanceada:



Calcule la masa necesaria de $LiO_2(s)$, en kg, para suministrar $O_2(g)$ durante 24 horas.

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

Masas molares atómicas (g/mol):

Li = 7 ; O = 16

- A) 0,45 D) 1,74
 B) 1,20 E) 2,32
 C) 1,50

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

- I. Los cristales metálicos son buenos conductores de la electricidad.
- II. Los sólidos iónicos son malos conductores térmicos y eléctricos.
- III. Las fuerzas de atracción entre las partículas de un sólido molecular son del tipo dispersión de London.

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

14. ¿Qué volumen, en mL, de una solución 0,384 M de Na_2CO_3 contiene 0,788 g de esta sal?

Masas atómicas:

C = 12; O = 16; Na = 23

- A) 9,7 D) 38,7
 B) 19,3 E) 48,4
 C) 29,0

15. ¿A cuál de los siguientes compuestos no le corresponde la función química?

- A) CO_2 : óxido ácido
 B) Na_2O_2 : óxido básico
 C) $\text{Fe}(\text{OH})_3$: hidróxido
 D) H_2SO_4 : ácido oxácido
 E) KNO_3 : sal oxisal

16. Respecto a los factores que afectan la solubilidad

- I. La solubilidad de un sólido en un líquido aumenta con el aumento de la presión.
 II. La solubilidad de un gas en un líquido aumenta con la disminución de la temperatura.
 III. La solubilidad de un sólido en un líquido siempre aumenta con el aumento de la temperatura.

Son correctas:

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

MATEMÁTICA PARTE 1

17. En una encuesta sobre los ingresos anuales en miles de nuevos soles de un grupo de "n" familias, se obtuvo la siguiente información:

	intervalos	x_i	f_i
(i)	[10,30)		20
	[30,50)		
	[50,70)		
(ii)	[70,90)		20

$$\sum_{i=1}^4 x_i f_i = 54$$

$$\sum_{i=1}^3 f_i = 1$$

$$\frac{f_2}{f_3} = \frac{1}{5}$$

Determine la varianza

- A) 396 D) 402
 B) 398 E) 404
 C) 400

18. Sean dos sucesos A y B de los que se sabe que la probabilidad de B es el doble que la de A; que la probabilidad de su unión es doble que la de su intersección; y que la probabilidad de su intersección es de 0,1. Calcule la probabilidad que ocurra A sabiendo que ya ha ocurrido B.

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

19. Un número capicúa en el sistema quinario tiene tres cifras y al representarlo en la base igual a la cifra diferente del capicúa inicial, se

obtiene otro número capicúa. Si la cifra diferente del capicúa final es 3. Calcule la suma de las cifras del capicúa inicial.

- A) 6 D) 9
 B) 7 E) 10
 C) 8

20. En una división inexacta con números enteros (positivos) se tiene que el cociente es cuádruplo del residuo. Si se le suma 39 al residuo este sería máximo y si se le resta 7 el residuo sería mínimo, manteniendo la división inexacta. Calcule el dividendo de esta división.

- A) 1 295 D) 1 612
 B) 1 512 E) 1 712
 C) 1 544

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

- I) La suma de un número entero con un número natural es un número entero.
 II) Si $b, c \in \mathbb{N}$, entonces existe un conjunto $S \neq \emptyset$ tal que $S = \{n \in \mathbb{N}/b < nc\}$.
 III) Para todo $n \in \mathbb{N} : \exists m \in \mathbb{N}/m < n$.

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

22. Dadas las funciones reales

$$f(x) = \sqrt{x}, \quad g(x) = x^2 - 1.$$

Indique la secuencia correcta luego de determinar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. $(g \circ f)(x) = \sqrt{x^2 - 1}$.
 II. $(g \circ f)$ es una función afín
 III. El dominio de $(f \circ g)$ es \mathbb{R} .

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

23. Dadas las siguientes afirmaciones:

- I) $f(x) = \frac{x+1}{x-3}$ es inyectiva.
 II) $f(x) = |x-2| + 3$ es inyectiva.
 III) $f(x) = x^3$ es inyectiva.

Son correctas

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

24. Determine el polinomio $q(x)$, que tiene como raíces las inversas de las raíces del polinomio.

$$p(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 2.$$

A) $q(x) = x^3 - 2x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}$

B) $q(x) = x^3 - 2x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$

C) $q(x) = x^3 + 2x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$

D) $q(x) = x^3 + 2x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$

E) $q(x) = x^3 - 2x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$

25. Se dan las funciones f y g mediante:

$f = \{(2;4), (3;0), (-1;0), (1;1), (-3;4)\}$

$g(x) = x^2, \quad x \in [-3, 3].$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones.

I) $\frac{(f \cdot g)}{f} = g.$

II) Existe la función compuesta f o g.

III) La función $\frac{1}{f}$ posee inversa.

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

26. Halle el valor de R = 9mn para que el polinomio

$P(x) = n x^{20} - m x^{19} + m x - 1$

sea divisible por $(x - 1)^2$.

- A) 7 D) 10
 B) 8 E) 11
 C) 9

MATEMÁTICA PARTE 2

27. En un triángulo rectángulo ABC (recto en B) se ubican los puntos M en AB y N en BC.

Si AM = 10 cm y CN = 24 cm, entonces la longitud (en cm) del segmento que une los puntos medios de MN y AC es

- A) 9 D) 13
 B) 10 E) 15
 C) 12

28. Un cuadrado ABCD está contenido en un plano P y por B se traza BQ perpendicular a P tal que QB = BC = a. Si M es punto medio de CD, entonces la longitud de QM es

- A) $\frac{3a}{2}$ D) $\frac{a}{4}$
 B) a E) $\frac{a}{8}$
 C) $\frac{a}{2}$

29. Si el polígono regular de 12 lados se inscribe en una circunferencia de radio $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$ cm, entonces la longitud (en cm) de su lado es

- A) $\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ D) $\sqrt{3 + \sqrt{3}}$
 B) 1 E) 3
 C) $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

30. Si un cuadrado y un hexágono regular tienen el mismo perímetro, entonces la razón entre sus áreas es

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

31. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- 1) El valor de π puede calcularse a partir de la longitud y el diámetro de una circunferencia.
- 2) La razón entre el área de un círculo y la longitud de su circunferencia permite determinar su radio.
- 3) Si la longitud del radio de una circunferencia aumenta en 100%, entonces su área aumenta en un 300%

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

32. Si $\sin\left(\frac{2x}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$, entonces el valor

de $\sin^4\left(\frac{x}{3}\right) + \cos^4\left(\frac{x}{3}\right)$ es:

- A) 9/25 D) 4/5
 B) 3/5 E) 9/10
 C) 7/10

33. Sea

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = 2\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{3} \cdot \frac{|x|}{x^2 + 1}\right).$$

Determine su rango.

- A) $[0, 1/4]$ D) $[0, 1)$
 B) $[0, 1/2]$ E) $[0, 1]$
 C) $[1, 4, 1]$

34. Fijados los valores a y b, considere las ecuaciones $\operatorname{sen}(x) = a$, cuyo conjunto de soluciones en $[0, \pi]$ es A, y $\tan(2x) = b$, cuyo conjunto de soluciones en $[0, \pi]$ es B.

Se sabe que $A \setminus B = \left\{ \frac{5\pi}{6} \right\}$. Calcule $4a^2 + b^2$.

- A) 2 D) 5
 B) 3 E) 6
 C) 4

35. Resuelva la inecuación:

$$4\log_{16} \cos(2x) + 2\log_4 \operatorname{sen}(x) + \log_2 \cos(x) + 3 < 0$$

$$(0 < x < \pi/8)$$

- A) $\left\langle 0, \frac{\pi}{15} \right\rangle$ D) $\left\langle 0, \frac{\pi}{6} \right\rangle$
 B) $\left\langle 0, \frac{\pi}{24} \right\rangle$ E) $\left\langle 0, \frac{\pi}{4} \right\rangle$
 C) $\left\langle 0, \frac{\pi}{12} \right\rangle$

36. Se cumple que

$$\operatorname{sen}(2\delta) + \operatorname{cos}(2\delta) = \frac{17}{13} \text{ y}$$

$$\operatorname{sen}(2\delta) - \operatorname{cos}(2\delta) = \frac{7}{13}$$

Calcule $\cot(\delta)$.

A) $\frac{2}{3}$

D) $\frac{3}{2}$

B) $\frac{10}{13}$

E) 2

C) 1

RAZONAMIENTO VERBAL

Analogías

Elija la alternativa que mantiene una relación análoga con el par base escrita en mayúscula.

37. LLANTO : PENA ::

- A) nostalgia : odio
- B) tristeza : suicidio
- C) susto : nerviosismo
- D) felicidad : satisfacción
- E) sorpresa : asombro

38. MOJAR : EMPAPAR

- A) saltar : caer
- B) brillar : alumbrar
- C) caminar : correr
- D) secar : humedecer
- E) herir : sangrar

Precision Léxica

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

39. El año pasado se hizo una obra en la Plaza Mayor del pueblo y el público aplaudió a rabiar.

- A) construyó
- B) inauguró
- C) plasmó
- D) representó
- E) trabajó

Antonimia Contextual

Elija la opción que al sustituir el término subrayado, exprese el sentido opuesto de la oración.

40. Ese comerciante era neófito en asuntos de contrabando.

- A) práctico
- B) inteligente
- C) adinerado
- D) informal
- E) avezado

Coherencia y Cohesión Textual

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

41. I. Esta acción le valió para ser colocada entre los astros. II. Amaltea fue la nodriza de Júpiter. III. Allí, este cuerno se llenó de frutos y flores como un objeto maravilloso. IV. Cuenta la mitología que, al romperse uno de sus cuernos, el Dios lo envió a las ninfas. V. Se presentó en forma de cabra.

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

42. I. En este tipo de sociedades, la fuente última y fundamental del poder reside en la voluntad de los ciudadanos. II. El voto, al mismo tiempo, sirve para poner límites a los líderes políticos que deben someterse al escrutinio de los ciudadanos. III. El voto tiene, entonces, la función de legitimar al gobierno y de darle una base de consenso. IV. El voto es el acto político más importante en las sociedades democráticas. V. Los ciudadanos son los que determinan quiénes y con qué proyecto acceden al poder y al gobierno.

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

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.

43. TELÉFONO PARA INVIDENTES

- I. Algunos fabricantes, como Apple, tratan de contactarse con sus creadores.
- II. Estas imágenes táctiles ya han pasado el proceso de validación.
- III. La superficie innovadora ayudará a los invidentes con botones o imágenes táctiles.

- IV. El dispositivo tendría una superficie cambiante para mostrar informaciones.
- V. Un grupo de ingenieros del ITT Delhi trabaja en un tipo de teléfono inteligente.

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

44. VANNA Y LOS ANDES

- I. Ella recuerda más los bosques, lagos, valles y zonas rocosas.
- II. Vanna Pedraglio participó en "*El cruce de los Andes*".
- III. Ella cruzó por los territorios argentinos y chilenos.
- IV. Afirma que estar tan salvajemente en montañas como esas es un sueño.
- V. En este recorrido, apreció sobrecogedores paisajes,

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

Comprensión de Lectura

Lea atentamente los textos y responda correctamente cada pregunta

45. El ADN es controlado por señales que vienen desde fuera de la célula, incluyendo mensajes energéticos de nuestros pensamientos, positivos y negativos. Las células cambian en función al entorno. Según el entorno y como tú respondes al mundo, un gen puede crear 30 000 diferentes variaciones. Menos del 10% del cáncer es heredado. Es el estilo de vida lo que determina la genética. Aprendemos a vernos como nos ven, a valorarnos como nos valoran. Lo que escuchamos y vivimos nos forma. No vemos el mundo como es, vemos el mundo como somos. Somos víctimas de nuestras creencias.

¿Qué conclusión presenta el texto?

- A) El ADN es influido por el pensamiento.
- B) Nuestras creencias nos han secuestrado.
- C) El cáncer se produce por influencia externa.
- D) Las células no cambian en función del entorno.
- E) Vemos el mundo con objetividad absoluta.

46. Según Robert Axelrod y Rumen Iliev, todos los tipos de armas cibernéticas comparten una característica: su eficacia se reduce

tras el primer ataque, razón por lo que el momento en que se lanza una ofensiva es crucial en este tipo de guerras. Sobre la base de esta idea, los científicos elaboraron un modelo matemático que demuestra cuándo un sistema es más vulnerable a los ataques informáticos. Según la teoría propuesta, el factor principal que puede asegurar el triunfo en una ofensiva es el número determinado de vulnerabilidades del así llamado "ataque del día cero". El algoritmo ha sido probado con éxito en los ataques cibernéticos ya realizados como el del famoso virus Stuxnet que en 2010 afectó a las instalaciones nucleares de Irán. ¿Qué confirma el ataque del virus Stuxnet?

- A) La debilidad de las instalaciones nucleares en Irán.
- B) El momento en que debe lanzar una ofensiva.
- C) El uso del teorema matemático que asegura el éxito.
- D) El primer ataque cibernético que debilita al enemigo.
- E) El algoritmo que determina la vulnerabilidad informática.

CULTURA GENERAL

47. Juan se queja porque sus pagos por seguridad ciudadana y recojo de desechos en el 2015 será veinte soles más. ¿Qué pago incomoda a Juan?

- A) impuesto predial
- B) arbitrio
- C) tasa
- D) gravamen
- E) tributo

48. En el raciocinio se presentan los momentos denominados: la tesis, la antítesis y la síntesis. Esta propuesta pertenece

- A) la axiología
- B) la dialéctica
- C) al racionalismo
- D) a la gnoseología
- E) al positivismo

49. Si un estudiante ante un problema matemático, busca diversas formas de solución, aunque el profesor ha instruido con una única estrategia. ¿Qué modalidad de pensamiento usa el docente y el estudiante?

- A) lógico - no lógico
- B) lógico - convergente
- C) convergente - divergente
- D) convergente - no lógico
- E) divergente - lógico

Marque las palabras que completan los espacios y dan sentido lógico a los enunciados.

50. Ana: I gave up _____ with Robert because he is feeling sick.

Betty: Oh, how _____ you kept living together for so long?

- A) to smoke - did
- B) to smoke - were
- C) smoking - were
- D) smoking - have
- E) smoking - did

51. Ana: I feel like having _____ can of soda with _____ pizza.

Betty: OK, how _____ pizza _____ you like?

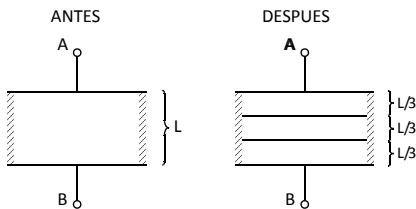
Ana: A slice of pizza, please.

- A) some - a - many - would
- B) a - a - many - would
- C) a - some - much - would
- D) some - a - much - would
- E) a - some - many - would

2.3 Enunciado examen final CEPRE UNI 2015-1

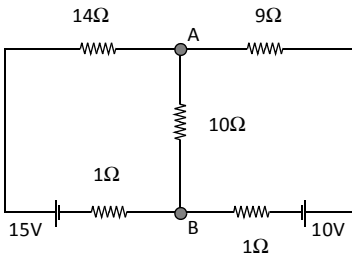
FÍSICA

1. Se tiene un condensador plano de área A , capacitancia C , y espesor L . Si en su interior colocamos dos placas conductoras delgadas, equidistantes de la misma área A , como muestra la figura. Determine el nuevo valor de la capacitancia entre los extremos A y B



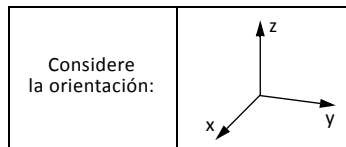
- A) $C/3$ D) $6C$
 B) C E) $9C$
 C) $3C$

2. En la figura, calcule la diferencia de potencial, en Volt, entre los puntos A y B.



- A) 2,5 D) 10
 B) 5,0 E) 15
 C) 7,5

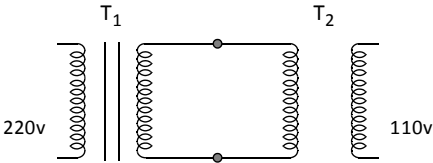
3. Una partícula con carga positiva q y masa m se mueve horizontalmente con velocidad $\underline{v} = v \hat{i}$. Calcule el campo magnético B que se debe aplicar a la partícula de manera que la fuerza magnética equilibre el peso de la partícula.



g : aceleración de la gravedad

- A) $\frac{mg}{qv} \hat{j}$ D) $\frac{qv}{mg} \hat{k}$
 B) $-\frac{mg}{qv} \hat{j}$ E) $-\frac{qv}{mg} \hat{k}$
 C) $\frac{mg}{qv} \hat{k}$

4. Se conectan dos transformadores como se indica en la figura.



El transformador T_1 tiene 100 espiras en el primario y el transformador T_2 tiene 50 espiras en el primario y 80 espiras en el secundario. Determine aproximadamente el número de espiras del secundario del primer transformador para que el sistema reduzca el voltaje de 220 V a 110 V.

- A) 20 D) 39
 B) 28 E) 45
 C) 31

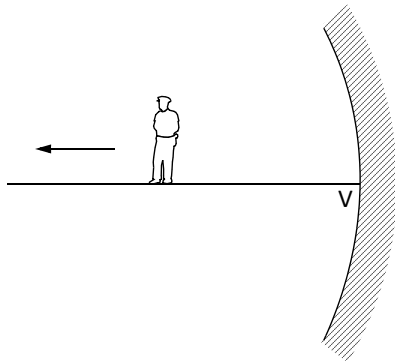
5. De las siguientes proposiciones en relación a las ondas electromagnéticas

- I. La frecuencia de la radiación ultravioleta es mayor que la radiación infrarroja.
- II. Las microondas tienen longitudes de onda del orden de mm.
- III. Los rayos X tienen mayor longitud de onda que la luz visible.

Son correctas:

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

6. Un joven comienza a caminar frente a un enorme espejo cóncavo, partiendo desde su vértice y alejándose del espejo, pero siempre en la línea del eje del mismo. Al principio la imagen del joven es virtual, pero justo después de alejarse 2m la imagen se torna real e invertida. Calcule a que distancia, en m, la imagen será del mismo tamaño que el joven.



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

7. Sobre una superficie metálica incide luz monocromática con longitud de onda de 600 nm. La función trabajo del metal es de 2 eV. Calcule el potencial, en voltios que se requiere para detener los fotoelectrones emitidos.

$$(h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eVs},$$

$$q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A) 0,06 D) 0,24
 B) 0,12 E) 0,32
 C) 0,18

8. Calcule la diferencia de potencial (en megavoltios) que se necesita para acelerar los electrones en un tubo de rayos X hasta que alcancen una energía cinética igual a $1,6 \times 10^{-12}$ J. ($1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J)

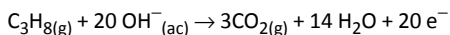
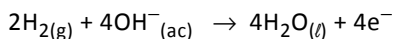
- A) 8 D) 11
 B) 9 E) 12
 C) 10

QUÍMICA

9. Pedro coloca un poco de alcohol en un frasco alto y de boca ancha. Enciende el alcohol y tapa rápidamente la boca del frasco con una lámina plástica, extendida, a presión. Al rato se produce una depresión en el plástico y finalmente éste termina rompiéndose y produciendo un sonido seco. ¿Qué ocurrió?

- A) Al quemarse el alcohol consume parte del aire, se produce un vacío, lo que provoca la rotura del plástico.
 B) El fuego producido destruye el plástico.
 C) El calor producido expande el aire dentro del frasco y esto produce la rotura del plástico.
 D) El calor producido evapora el alcohol y el vapor producido disuelve el plástico.
 E) A Pedro le faltó mayor experticia en el manejo de su experimento.

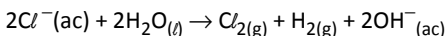
10. Se usan volúmenes iguales de gas combustible (a iguales presiones y temperaturas) para construir dos celdas de combustibles, una de hidrógeno y otra de propano, cuyas reacciones anódicas son, respectivamente:



¿Qué podríamos afirmar correctamente al respecto?

- A) La celda de propano produce 5 veces más energía que la de hidrógeno.
- B) Ya que la masa de hidrógeno usada es menor, esta celda será más eficiente y rendidora en energía.
- C) Ambas celdas producen igual cantidad de energía.
- D) La celda de propano rinde 10 veces más energía que la de hidrógeno.
- E) La celda de hidrógeno rinde 2 veces más energía que la de propano.

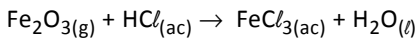
11. Se tiene 500 mL de una solución de cloruro de sodio que se someten a electrólisis durante 10 s. Si la reacción global del sistema es:



y el pH final obtenido fue de 9 entonces la corriente aplicada (en mA) fue de:

- A) 48,2
- B) 60,5
- C) 134,1
- D) 242,8
- E) 363,3

12. Para quitar la herrumbre de los tornillos de acero se les trata con $HCl_{(ac)}$, de acuerdo a la reacción



Considerando convencionalmente que la herrumbre es el óxido de hierro (III), calcule cuántos mililitros de HCl 2 M se requieren para disolver 16 g de herrumbre.

Masas atómicas:

Fe = 56, Cl = 35,5, O = 16, H = 1

- A) 100
- B) 200
- C) 300
- D) 400
- E) 500

13. Se tienen las bases B_1 y B_2 . Se prepara una solución acuosa diluida de cada una de ellas y de la misma concentración. Si la constante de ionización básica (K_b) de B_1 es 10^{-3} y de B_2 es 10^{-6} , indique la alternativa que contiene la propuesta correcta:

pH B_1 = pH de la solución de B_1

pH B_2 = pH de la solución de B_2

- A) B_1 es más fuerte que B_2 y pH $B_1 <$ pH B_2
- B) B_2 es más fuerte que B_1 y pH $B_1 >$ pH B_2
- C) B_1 es más fuerte que B_2 y pH $B_1 >$ pH B_2
- D) B_2 es más fuerte que B_1 y pH $B_1 <$ pH B_2
- E) B_1 es más fuerte que B_2 y pH $B_1 =$ pH B_2

14. En las siguientes parejas fórmula : función química, indique la relación correcta.

A) $C_3H_7CH_2OH$: Ácido carboxílico

B) $C_2H_5C(=O)H$: Cetona

C) $CH_3 - O - C_2H_5$: Éter

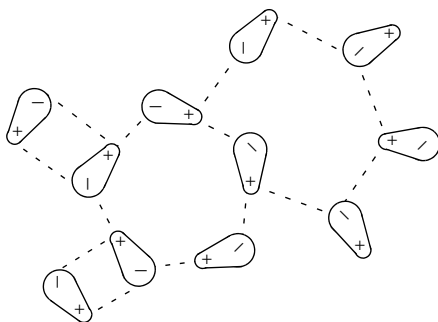
D) $C_6H_5C(=O)OH$: Alcohol

E) $CH_3CH_2C(=O)O - CH_3$: Ácido carboxílico

15. Si las moléculas representadas no han sufrido mayor deformación de sus nubes electrónicas que la debida a su polaridad, ¿qué tipo de fuerzas intermoleculares generadas entre ellas, representa el siguiente esquema?

- : extremo de alta densidad electrónica.

+ : extremo de baja densidad electrónica.



- A) De London
- B) Dipolo-Dipolo
- C) Puente de hidrógeno
- D) De dispersión
- E) Dipolo instantáneo - dipolo inducido

16. En el año 2000 hubo un derrame de mercurio metálico en Cajamarca. Algunas personas se intoxicaron gravemente al coger el mercurio pensando que era un metal precioso. Las consecuencias perduran hasta hoy, pues el mercurio es un metal que no puede eliminarse del cuerpo de modo natural. Al respecto, cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. Otros habitantes podrían haberse intoxicado sin haber tocado el mercurio.
- II. La especie química que intoxicó a la población fue el Hg^{2+} .
- III. Debíó identificarse y eliminarse inmediatamente la fuente de mercurio.

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

MATEMÁTICA PARTE 1

17. Calcule el valor de

$$E = 1_2 + (11_2)(11_2) + (111_2)(111_2) + (1111_2)(1111_2)$$

en base 2.

- A) 100001100 D) 100110000
 B) 100011000 E) 100111000
 C) 100011100

18. Sea m un entero positivo. El número

$$(3^{2m} - 1)(3^{6m} - 1)(3^{10m} - 1)$$

es necesariamente divisible entre

- A) 3^3 D) 9^3
 B) 7^3 E) 61^2
 C) 8^3

19. Si se usa el Algoritmo de Euclides para representar $\frac{93}{64}$ mediante fracciones continuas, la última fracción es:

- A) $1/8$ D) $1/3$
 B) $1/5$ E) $1/2$
 C) $1/4$

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

- I) Existe una mayor cantidad de números naturales que de números enteros.
 II) Dado un número racional es posible encontrar otro racional que le sigue.
 III) Un número entero negativo es un número racional.

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

21. El número entero positivo k satisface las siguientes condiciones.

- $k + 1$ es un cubo perfecto.
- Al obtener su raíz cúbica inexacta (aproximado) se obtiene como residuo 3780.

Al obtener su raíz cuadrada inexacta (aproximada) el residuo (resto) es:

- A) 230 D) 380
 B) 340 E) 430
 C) 360

22. En la siguiente ecuación a , b y c son constantes no nulas. Determine la suma de las raíces.

$$\begin{vmatrix} a & 0 & x \\ b & x & b \\ c & c & c \end{vmatrix} = 0$$

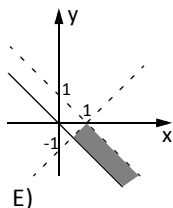
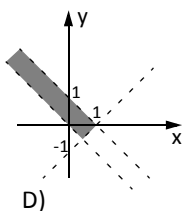
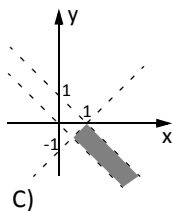
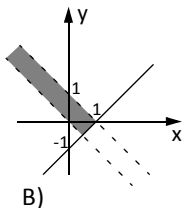
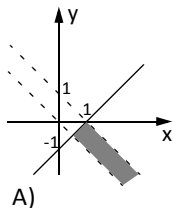
- A) $a + c$ D) $a + c$
 B) $b + c$ E) $a + b$
 C) $a - c$

23. Sean las inecuaciones

$$\ln(x + y) < 0$$

$$\ln(x - y) < 0$$

Entonces el conjunto solución está representado por la región



24. Calcule el máximo valor de la función.

$$f(x; y) = 4x + 6y$$

$$\text{tal que } \begin{cases} y \leq 2x + 3 \\ y + 2x \leq 8 \\ y \geq 5 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

- A) 30 D) 38
 B) 34 E) 40
 C) 36

25. Sea A una matriz cuadrada de orden 2 tal que $A^{-1} = A^T$. Dadas las siguientes afirmaciones:

- I) $A = I$
 II) $|A| = 1$
 III) $AA^T = A^T A$

Son correctas:

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

26. El valor de la suma

$$S = \frac{3}{4} + \frac{5}{36} + \frac{7}{144} + \frac{9}{400} + \frac{11}{900} + \frac{13}{1764} + \dots$$

es

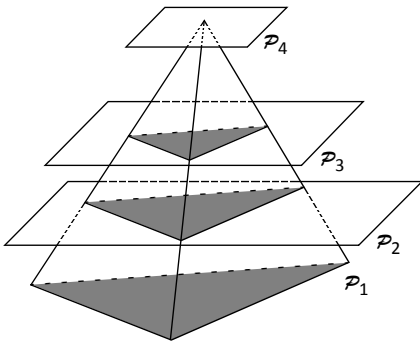
- A) 0,94 D) 1,00
 B) 0,96 E) 1,02
 C) 0,98

MATEMÁTICA PARTE 2

27. ¿Cuánto mide la arista de un icosaedro regular, cuya área total es $125\sqrt{3} \text{ cm}^2$?

- A) 4 cm D) 12,5 cm
 B) 5 cm E) 15 cm
 C) 8 cm

28. En la figura los planos $\mathcal{P}_1, \mathcal{P}_2, \mathcal{P}_3$ y \mathcal{P}_4 , que son paralelos entre sí, intersectan al tetraedro regular; \mathcal{P}_1 pasa por la base, \mathcal{P}_2 determina en las caras del sólido segmentos de $\pi \text{ cm}$ y \mathcal{P}_4 pasa por el vértice. Si la distancia de \mathcal{P}_1 a \mathcal{P}_2 es 1 cm, la distancia de \mathcal{P}_2 a \mathcal{P}_3 es 2 cm y de \mathcal{P}_3 a \mathcal{P}_4 3 cm. Halle el área (en cm^2) de una cara del tetraedro.



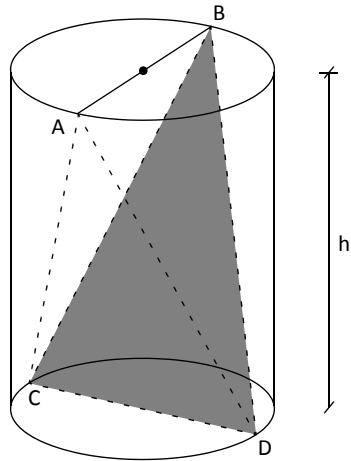
- A) $\frac{6\pi^2}{25}\sqrt{3}$ D) $\frac{9\pi^2}{25}\sqrt{3}$
 B) $\frac{7\pi^2}{25}\sqrt{3}$ E) $\frac{10\pi^2}{25}\sqrt{3}$

C) $\frac{8\pi^2}{25}\sqrt{3}$

29. Si la arista de un octaedro regular mide 10 cm, entonces la razón entre el volumen de octaedro con respecto a su apotema en cm^2 es

- A) $\frac{197}{3}\sqrt{3}$ D) $\frac{205}{3}\sqrt{3}$
 B) $\frac{200}{3}\sqrt{3}$ E) $\frac{207}{3}\sqrt{3}$
 C) $\frac{203}{3}\sqrt{3}$

30. En la figura $AB = 6u$, $h = 4u$, \overline{AB} y \overline{CD} son diámetros octogonales, halle el volumen (en u^3) del sólido geométrico ABCD en el cilindro.



- A) 21 D) 24
 B) 22 E) 25
 C) 23

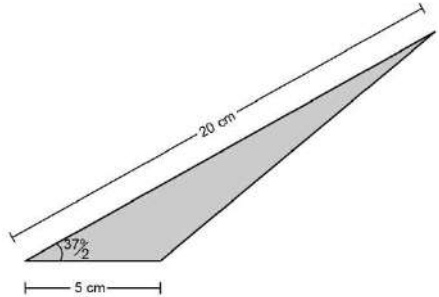
31. En un hexaedro regular de longitud de arista l , se traza un plano que pasa por las diagonales de dos de sus caras opuestas; la sección cuadrilátera generada contiene a la base circular de un cono tangente a dos lados de la sección. Halle el volumen del cono sabiendo que su vértice es un vértice del hexaedro.

- A) $\frac{\pi l^3}{12}$ D) $\frac{\pi l^3 \sqrt{2}}{24}$
 B) $\frac{\pi l^3 \sqrt{2}}{12}$ E) $\frac{\pi l^3}{24 \sqrt{2}}$
 C) $\frac{\pi l^3}{12 \sqrt{2}}$

32. Determine el conjunto solución de:
 $(\tan \theta + 3)^5 (\tan \theta - 1) (\tan \theta - 4)^2 < 0$

- A) $\arcsin(-4) < \theta < \arcsin(-3)$
 B) $\arcsin(-4) < \theta < \arcsin(-1)$
 C) $\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4} \right]$
 D) $\arcsin(-1) < \theta < \frac{\pi}{4}$
 E) $\arcsin(-3) < \theta < \frac{\pi}{4}$

33. Halle el área aproximada de la región triangular mostrada (en cm^2)



- A) $2\sqrt{10}$ D) $10\sqrt{5}$
 B) $5\sqrt{5}$ E) $10\sqrt{10}$
 C) $5\sqrt{10}$

34. Si x_1 y x_2 son dos soluciones de la ecuación $a \cos(x) + b \sin(x) = b$, ($0 < b < a$), entonces el valor de $E = (a^2 + b^2) \sin(x_1) \sin(x_2)$, es:

- A) $b^2 - a^2$ D) $a + b$
 B) b E) $a^2 + b^2$
 C) a

35. Halle el valor de "x" de la ecuación:
 $(x + \cos \theta + i \sin \theta)^m + (x + \cos \theta - i \sin \theta)^m = 0$
 cuando $\theta = \frac{\pi}{m}$.

- A) $-2 - \frac{\sqrt{2}}{7}$
 B) $-1 + \cot\left(\frac{\pi}{2m}\right)$

C) $\cot\left(\frac{\pi}{2m}\right)$

D) 1

E) $1 + \cot\left(\frac{\pi}{2m}\right)$

36. Se tiene un túnel de forma parabólica cuya base inferior mide 20 m. Si a 2 m. de uno de sus extremos la altura del túnel es 3,6 m. Halle la altura (en m.) del túnel en el punto medio de su base.

A) 7,4

B) 8

C) 8,6

D) 9

E) 10

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. Un científico debe formar un equipo de investigación que debe contar con 4 miembros a escogerse entre los hombres F, G y H y las mujeres X, Y, Z, W.

Con las siguientes condiciones:

a) Si escoge F no va Y

b) Si va G no ingresa W

c) Si elige a Z no va Y

d) No pueden ir más de 2 mujeres

Si "Y" es designada. Indique la opción con los otros miembros del equipo.

A) F, G, X

B) G, H, W

C) G, H, Y

D) G, H, X

E) G, H, Z

38. Complete la serie de dos letras del alfabeto sin considerar la Ñ.

Qué valor o letras se coloca en la posición

AD EH IL QT UX

A) MP

B) MR

C) LP

D) NO

E) NP

39. Se requiere conocer la magnitud de la presión absoluta, de un líquido, en una determinada posición de la tubería a través de la cual circula.

INFORMACIÓN

- I) Un manómetro instalado en dicha posición registra 204 kpa.
- II) La tubería está instalada en un lugar ubicado a 2 650 m sobre el nivel del mar, donde un barómetro registra una lectura de 740 mm Hg.

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.

40. Sea la operación

$$n = \frac{3n+2}{2n}, n \neq 0$$

Además

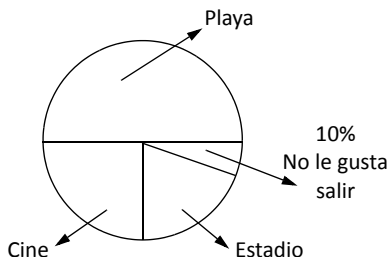
$$\textcircled{X} = X$$

halle el máximo valor de X.

- A) $-\frac{1}{2}$
- B) 0
- C) $\frac{1}{2}$
- D) 1
- E) 2

41. El gráfico muestra el resultado de una encuesta veraniega a jóvenes sobre a dónde prefiere ir los fines

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



- I) El número de jóvenes que prefiere ir al cine es el doble del número de jóvenes que prefiere ir a la playa.
- II) El porcentaje de jóvenes que prefiere ir al estadio es de 40%.
- III) El porcentaje de jóvenes que prefiere ir a la playa son más del 50% de los que prefieren ir al cine.

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

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

Elija la alternativa que concuerda adecuadamente con la definición presentada.

42. _____ Acuerdo comercial entre personas o empresas.

- A) Trueque D) Pacto
- B) Tratado E) Transacción
- C) Compromiso

CONECTORES LÓGICO - TEXTUALES

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

43. Se esperaba que hiciese calor, _____ habían ido con polos. _____, los sorprendió la llovizna. _____ volvieron empapados.

- A) por ende - No obstante - porque
- B) ya que - Por el contrario - pero
- C) por ello - Sin embargo - entonces
- D) por eso - Ahora bien - luego
- E) así que - Aun así - de ahí que

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

Elija la alternativa que, al insertarse en el espacio, complete adecuadamente el sentido del texto.

44. I. El origen de la ciudad está asociado a la sedentarización. II. _____. III. En este período, nuestros primeros ancestros adoptaron la agricultura. IV. De este modo, se inició la formación de la organización social.

- A) La ciudad, entre tanto, recibe su propio nombre.
- B) El nombre asignado a la ciudad es insustituible.
- C) Dicho origen se ubica en el período Neolítico.
- D) La ciudad personaliza a todos quienes la habitan.
- E) La ciudad simboliza a la madre como ser protector.

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto 1

"Yo creo que el principal deber político de un escritor es escribir bien. No solo escribir bien en cuanto a escribir en una prosa correcta y brillante, sino escribir bien, ya no digo escribir sinceramente, sino de acuerdo a sus convicciones. A mí me parece que al escritor en sus libros, como al zapatero, no se le pide que sus zapatos tengan contenido político. La gran contribución política del escritor es no evadirse ni de sus convicciones ni de la realidad, sino ayudar a que, a través de su obra, el lector entienda mejor cuál es la realidad política y social de su país o de su continente, de su sociedad" (G. García Márquez).

45. Marque el enunciado que sintetiza la propuesta de García Márquez.

- A) Los buenos escritores deben ser políticos.
- B) Los autores deben narrar según sus convicciones.
- C) Los escritores evaden la propia realidad social.
- D) La contribución del escritor está en la prosa.
- E) Los escritores son, por lo general, apolíticos.

Texto 2

Desde 1980 hasta el 2008 en los EE.UU., la proporción de sobrepeso en niños de seis a once años se ha duplicado. En el mismo período, la inversión en publicidad en comida rápida pasó de 100 millones de dólares por año a 15,000 millones. Además, más del 30% de niños están con sobrepeso y solo el 2% consume una dieta con la guía del Departamento de Agricultura. Los niños se interesan en probar los alimentos que aparecen en los avisos. Los padres provenientes de los hogares con menos recursos suelen acceder con mayor facilidad a estos pedidos. Las compañías de países desarrollados ven a los niños como una puerta de entrada a las economías emergentes.

46. Según el texto, la economía emergente se sustenta en

- A) el sobrepeso de niños de seis a once años.

- B) el Departamento de Agricultura de los EE.UU.
- C) el recurso de la publicidad en distintos medios.
- D) la visión hacia los padres con menores recursos.
- E) los alimentos representados en los avisos.

CULTURA GENERAL

47. Marque la oración que muestra el uso inadecuado de los signos de puntuación.

- A) En el examen de la UNI todos los alumnos llegaron, puntualmente.
- B) El arte es creatividad; la ciencia, curiosidad; la ingeniería, ingenio.
- C) En la puerta del teatro, ellos encontraron el aviso que tanto les interesó.
- D) La barra, conjunto de personas, tiene, a veces, un comportamiento equivocado.
- E) Estimado joven, la ley derogada, luego de 4 marchas, era perjudicial.

48. La primera guerra (1990-1991) y segunda guerra (2003) del Golfo Pérsico así como la invasión a Afganistán (2001) tuvieron como objetivo común

- A) la lucha entre la religión católica y musulmana.

- B) el apoderamiento del petróleo de estas zonas. A) had to D) have to
C) la crisis económica mundial del sistema. B) must be E) has to
D) la presencia de gobiernos progresistas y nacionales. C) must to
- E) el surgimiento de grupos separatistas que buscan autonomía.

49. Elija la opción donde se presenta una relación incorrecta respecto a la región y el lugar, según Pulgar Vidal.

- A) Quechua - Valle Sagrado de los Incas
B) Yunga - Chachapoyas
C) Rupa rupa - Tingo María
D) Omagua - Iquitos
E) Janca - Lima

50. Elija la opción que, al insertarse en el espacio, exprese adecuadamente el sentido de la oración.

We _____ much harder if we had enough time.

- A) studying
B) will study
C) studies
D) study
E) would study

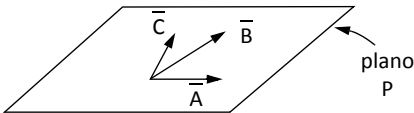
51. Elija la opción que permita expresar a la oración un sentido correcto.

I ___ get up early every day.

2.4 Solución del primer examen parcial CEPRE - UNI 2015-1

FÍSICA

1. Para tres vectores no colineales \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} que se encuentran sobre un mismo plano P, podemos mostrar la configuración:



Cualquier combinación lineal de los vectores \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} que podrían ser $\vec{B} + \vec{C}$, $\vec{B} - \vec{C}$, $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$, $\vec{A} + \vec{C}$ siempre pertenecerán al plano P.

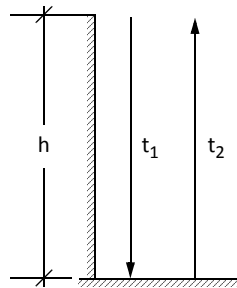
Por otro lado se sabe que cualquier de los vectores \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} que efectúe un producto vectorial con cualquiera de las combinaciones lineales mencionadas anteriormente, el resultado de esta operación será un nuevo vector que no pertenece al plano y además es perpendicular, así:

- I) Verdadero, ya que $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C})$ no pertenece al plano
 II) Verdadero, ya que $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ es perpendicular a $(\vec{B} - \vec{C}) \times \vec{A}$

- III) Falso, ya que $\vec{A} + \vec{C}$ y \vec{B} pertenecen a P y no siempre serán perpendiculares

RESPUESTA: B

2. En la figura:
 h es la altura del acantilado, t_1 es el tiempo en que se demora en caer la roca desde el reposo hasta el piso y t_2 es el tiempo que demora el sonido en recorrer la distancia h.



Según dato del problema

$$t_1 + t_2 = 3,2 \text{ s} \quad \dots \text{ (i)}$$

En la caída se verifica

$$h = \frac{g}{2} t_1^2 \quad \dots \text{ (ii)}$$

El sonido al subir verifica

$$h = v_s t_2 \quad \dots \text{ (iii)}$$

En (ii) y (iii)

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2, v_s = 340 \text{ m/s}$$

igualando (ii) y (iii) obtenemos:

$$t_2 = \frac{g}{2v_s} t_1^2, \text{ reemplazando}$$

en (i) escribimos:

$$t_1^2 + 69,3 t_1 - 221,81 = 0,$$

de donde

$$t_1 = 3,065, \text{ así en (i), se tiene}$$

$$t_2 = 0,134 \text{ s}$$

Con lo cual de (iii) obtenemos:

$$h = 340 \text{ m/s} \times 0,134 \text{ s} \approx 46 \text{ m}$$

RESPUESTA: D

3. Si las posiciones de los dos objetos están dados por

$$x_1(t) = -1 + 5t + 4t^2 \quad \text{y}$$

$$x_2(t) = 8 + 5t + 3t^2$$

entonces el instante t_0 que indica cuando los objetos se encuentran satisface

$$x_1(t_0) = x_2(t_0), \text{ es decir}$$

$$-1 + 5t_0 + 4t_0^2 = 8 + 5t_0 + 3t_0^2, \text{ de donde } t_0 = 3 \text{ s}$$

Para el objeto "1" su velocidad media $v_m^{(1)}$ entre los instantes $t_i = 0 \text{ s}$ y $t_0 = 3 \text{ s}$ esta dado por

$$v_m^{(1)} = \frac{x_1(t_0) - x_1(t_i)}{t_0 - t_i} \quad \dots (i)$$

Pero

$$x_1(t_0) = -1 + 5 \times 3 + 4 \times 9 = 50$$

$$x_1(t_i) = -1 + 5 \times 0 + 4 \times 0^2 = -1$$

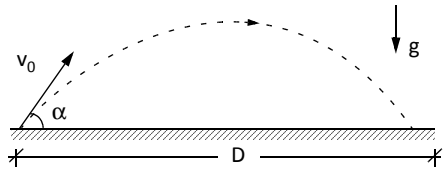
Como

$$t_0 - t_i = 3 - 0 = 3 \text{ s}, \text{ entonces, en (i)}$$

$$v_m^{(1)} = \frac{50 - (-1)}{3} = 17 \text{ m/s}$$

RESPUESTA: C

4. Para un proyectil que se lanza con rapidez v_0 , con un ángulo de inclinación α , bajo la gravedad g , verifica



$$D = v_0 \cos \alpha \times 2t_s \quad \dots (i)$$

En (i) t_s es el tiempo que demora en subir el proyectil a su punto más alto, y D su alcance.

Este punto más alto tiene a la componente vertical de la velocidad igual a cero, es decir

$$0 - v_0 \text{ sen} \alpha = -g t_s \quad \dots (ii)$$

De donde $t_s = v_0 \text{ sen} \alpha / g$, reemplazando en (i) obtenemos

$$D = 2 \frac{v_0^2 \text{ sen} \alpha \cos \alpha}{g} \quad \dots (iii)$$

En (iii) v_0 y α es lo mismo sea la tierra o la luna

Si $g = g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$ es la aceleración terrestre, entonces

$D_T = \frac{2v_0^2 \text{sen}\alpha \text{cos}\alpha}{g_T}$ es el alcance terrestre del proyectil; y:

$D_L = \frac{2v_0^2 \text{sen}\alpha \text{cos}\alpha}{g_L}$ es el alcance del proyectil en la luna

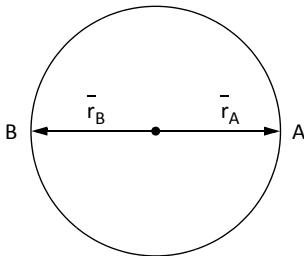
Así

$D_L/D_T = g_T/g_L$, pero $g_T = 6g_L$, de donde

$$D_L = 6 D_T$$

RESPUESTA: C

5. En la figura



\vec{r}_A es la posición inicial y \vec{r}_B es la posición final.

Entonces la velocidad media v_m verifica

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{r}_B - \vec{r}_A}{\Delta t}, \quad \dots (i)$$

siendo Δt el intervalo de tiempo invertido en ir de A a B

Se observa que

$$\vec{r}_A = -\vec{r}_B, \text{ así en (i)}$$

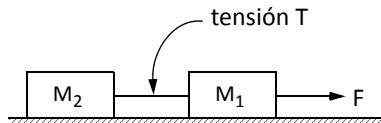
$$\vec{V}_m = \frac{\vec{r}_B - (-\vec{r}_B)}{\Delta t} = \frac{2\vec{r}_B}{\Delta t}$$

Gráficamente tenemos

$$\vec{V}_m : \longleftarrow$$

RESPUESTA: D

6. En la figura mostrada



El diagrama de cuerpo libre de cada bloque, con sus respectivas ecuaciones son:

$$F - T = M_1 a \quad \dots (i)$$

$$T = M_2 a \quad \dots (ii)$$

En (i) y (ii) "a" es la aceleración de cada bloque que por estar unidos por la cuerda, es la misma.

Según el enunciado

$T = F/4$, así (i) verifica

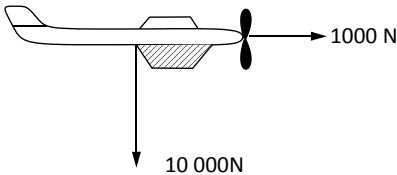
$$F - 1/4 F = 3/4 F = M_1 a \quad \dots (iii)$$

Efectuando el cociente (iii) ÷ (ii) obtenemos:

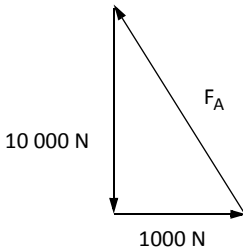
$$M_1/M_2 = \frac{(3/4)F}{(1/4)F} = 3$$

RESPUESTA: C

7. Mostremos el diagrama de cuerpo libre de la avioneta



Como la avioneta avanza horizontalmente con velocidad uniforme entonces se verifica



En la figura: F_A es la fuerza que ejerce el viento sobre la avioneta y es tal que el diagrama genera un triángulo pitagórico así:

$$F_A^2 = (10\,000)^2 + (1000)^2, \text{ de donde}$$

$$F_A = 10\,049 \text{ N}$$

RESPUESTA: A

8. Para un cuerpo de masa “m” que se encuentra sobre la tierra se tiene:

$$mg = \frac{G M m}{R^2} \quad \dots (i)$$

En (i)

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ es la aceleración de la gravedad

G es la constante de gravitación universal, M es la masa terrestre y R su radio.

Según el enunciado a una altura h se verifica:

$$mg/4 = \frac{G M m}{(R + h)^2} \quad \dots (ii)$$

Efectuando la división (i) ÷ (ii) obtenemos:

$$\left(\frac{R + h}{R}\right)^2 = 4, \text{ de donde:}$$

$$R + h = 2R, \text{ es decir}$$

$$h = R$$

RESPUESTA: C

QUÍMICA

9. FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Para estudiar o distinguir las propiedades de los cuerpos es necesario someterlos a una serie de cambios o fenómenos los cuales pueden ser físicos o químicos.

Los *fenómenos físicos* son aquellos que cambian el estado del cuerpo pero no su estructura, mientras que, los *fenómenos químicos* son aquellos que originan una transformación estructural de las sustancias y por lo tanto siempre originan nuevas especies químicas.

Si analizamos las proposiciones dadas tenemos:

- I) La formación de hielo a partir de agua, solo es un cambio de estado.
- II) Una batería produce energía eléctrica gracias a que en su interior ocurre una reacción de oxido-reducción.
- III) La oxidación de las sustancias involucra cambios químicos, ya que aparecen nuevas sustancias.

Solo I es un fenómenos físico.

RESPUESTA: A

10. NÚMEROS CUÁNTICOS

Los números cuánticos son conjuntos de números procedentes de aplicar los principios de la mecánica cuántica y que describen los posibles estados del electrón en un átomo.

Los números cuánticos y la relación entre ellos son:

#	nombre	relacionado con	valores
n	principal	nivel energético	1,2,3, ... ,∞
ℓ	azimutal	subnivel energético	0,1,2,...,n-1
m _ℓ	magnético	# orbitales por subnivel	-ℓ, ..., 0, ... +ℓ
m _s	espín	movimiento intrínseco del electrón	+ $\frac{1}{2}$, - $\frac{1}{2}$

Además:

n → tiene que ver con el tamaño del orbital

ℓ → tiene que ver con la forma del orbital. Así:

ℓ = 0 → esférico (s)

ℓ = 1 → lobular (p), etc

De acuerdo a lo expuesto:

- I) FALSO $\Rightarrow l$ determina la forma del orbital
- II) VERDADERO $\Rightarrow l = 0$ corresponde a un orbital esférico
- III) FALSO $\Rightarrow n$ toma los valores 1, 2, 3, ..., ∞
- \therefore F V F

RESPUESTA: D

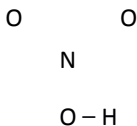
11. ESTRUCTURA DE LEWIS

Una forma de explicar y representar la formación de enlaces covalentes en las especies químicas en la *Teoría del Octeto Electrónico* (Estructura de Lewis), que nos afirma que los enlaces covalentes se forman por compartición de electrones de modo que los átomos completan 8 electrones en su capa de valencia.

Para trazar la estructura de Lewis para el HNO_3 seguimos las siguientes reglas:

- i) El átomo central debe ser un átomo solitario y el de menor electronegatividad. El átomo de H no puede ser átomo central.

En este caso el N será el átomo central y el resto de átomos estará a su alrededor



(el H no tiene otra posibilidad)

- ii) Se cuenta el total de electrones de valencia ($\text{O} = 6, \text{N} = 5, \text{H} = 1$)

$$\# e^-_{\text{val}} = a = 3 \times 6 + 5 + 1 = 24 e^-$$

- iii) Para que cada átomo complete el octeto sería necesario un total de:

$$\# e^-_{\text{octeto}} = b = 4 \times 8 + 2 = 34 e^-$$

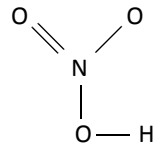
- iv) Como solo están disponibles 24 e^- , estos deben ser compartidos formando enlaces covalentes

$$\text{enlaces} = \frac{b - a}{2} = \frac{34 - 24}{2} = 5$$

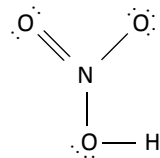
formados

(cada enlace consume $2e^-$)

- v) La estructura puede trazarse como:



Solo hemos usado 10 e^- en la formación de enlaces por lo que el resto de e^- serán no compartidos:



En esta estructura hay:

enlaces simples = 3

enlaces dobles = 1

pares de e^- compartidos = 7

RESPUESTA: A

12. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas son aquellas que involucran fenómenos físicos al momento de evaluarlas. Por otra parte, la evaluación de las propiedades químicas siempre involucran fenómenos químicos.

Respecto a las propiedades del yodo mencionadas podemos afirmar:

- i) Es un sólido: esto corresponde a un estado, por lo que es una propiedad física.
- ii) Color negro azulado: determinar el color de una sustancia no involucra cambios estructurales, por lo que es una propiedad física.
- iii) poco brillante: una inspección visual permite determinar el brillo. No hay cambios estructurales en su determinación por lo que es una propiedad física.
- iv) Se vaporiza rápidamente: el yodo se sublima, cambiando de estado, pero no de estructura. Es una propiedad física.
- v) Reacciona con aluminio: una reacción involucra nuevas sustancias, por lo que se trata de una propiedad química.

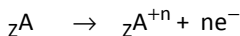
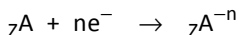
Propiedades físicas: 4

Propiedades químicas : 1

RESPUESTA: B

13. IONES

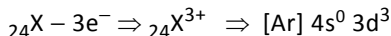
Un ion monoatómico se forma cuando gana o pierde electrones



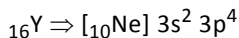
Z = número atómico

En el caso de los iones propuestos tenemos:

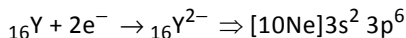
${}_{24}\text{X} \Rightarrow [{}_{18}\text{Ar}] 4\text{s}^1 3\text{d}^5$ es un caso especial en el cual se logra máxima multiplicidad. Al perder electrones queda como:



es decir queda con 3 electrones desapareados y sería paramagnético

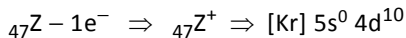


al ganar 2e^- queda como



es decir todas sus e^- quedan apareadas y sería diamagnético.

${}_{47}\text{Z} \Rightarrow [{}_{36}\text{Kr}] 5\text{s}^1 4\text{d}^{10}$ es un caso especial en el cual se prefiere llenar todos los orbitales d. Si pierde un e^- queda como:



es decir sería diamagnético y todos sus e^- estarían apareados.

Las proposiciones dadas serían:

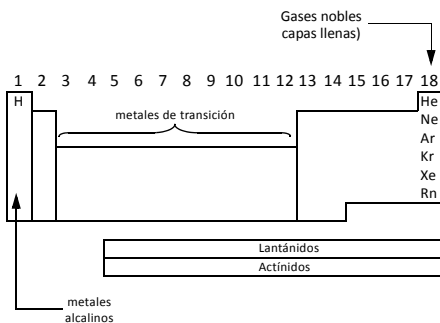
- I) FALSO solo ${}_{24}\text{X}^{3+}$ presenta e-desapareados

- II) FALSO ${}_{24}\text{X}^{3+}$ es paramagnético
 III) CORRECTO ya que ${}_{16}\text{Y}^{2-}$ y ${}_{18}\text{W}$ presentan igual número de e⁻ y configuración

RESPUESTA: B

14. TABLA PERIÓDICA

La tabla periódica es un esquema gráfico donde se hallan ordenados y clasificados los elementos químicos de acuerdo a sus propiedades y siguiendo una ley periódica: "Las propiedades de los elementos químicos son una función periódica de sus números atómicos respectivos".



- De acuerdo a lo expuesto tenemos:
 I) VERDADERA ⇒ Por la ley periódica
 II) FALSA ⇒ los gases nobles son los que tienen todas sus capas llenas
 III) VERDADERA ⇒ los alcalinos están en el grupo 1 (no se toma en cuenta el hidrógeno)

Luego: V F V

RESPUESTA: B

15. ESTRUCTURAS DE LEWIS

Si X forma el compuesto XO_3^- tal como se indica, el total de e⁻ de valencia en la especie química es:

$$\frac{b - a}{2} = \frac{4(8) - a}{2} = 3 \quad (\# \text{ de enlaces})$$

Luego:

$$a = 26 \text{ total de } e^-_{\text{val}}$$

Es decir X tendrá:

$$1 + 3(6) + e^-_{\text{val}}(\text{X}) = 26$$

$$e^-_{\text{val}}(\text{X}) = 7$$

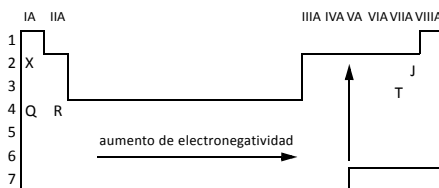
Es decir X pertenece al grupo VIIA o grupo 17 (según la IUPAC)

RESPUESTA: E

16. ENLACE IÓNICO

El enlace iónico se forma generalmente cuando la diferencia de electronegatividad, entre los elementos que forman el enlace, es mayor a 1,7. Esto se cumple mejor entre los elementos representativos y cuanto mayor sea la diferencia de electronegatividad, mayor será el carácter iónico del enlace.

Si ubicamos los elementos dados en la tabla periódica tendremos:



El elemento menos electronegativo es Q, mientras que J es el más electronegativo y entre ellos formarán el compuesto de mayor carácter iónico.

El compuesto de menor carácter iónico será el formado por R y T.

J (un no metal) puede formar compuestos covalentes.

RESPUESTA: A

MATEMÁTICA PARTE 1

17. Planteando:

	Oro	Cobre	Total
Peso	6 300	x	6300 + x
Puro	0,950×6300	–	0,900(6300 + x)

Donde:

$$0,900 (6\ 300 + x) = 0,950 \times 6\ 300$$

$$5\ 670 + 0,900x = 5\ 985$$

$$0,900x = 315$$

$$x = 350$$

RESPUESTA: D

18. Por datos:

$$C_1 + C_2 + C_3 = 42\ 100$$

$$t = 4 \text{ años}$$

Donde:

$$C_1 + \frac{C_1 \times r \times 4}{100} = 22\ 200$$

$$C_2 + \frac{C_2 \times r \times 4}{100} = 10\ 800$$

$$C_3 + \frac{C_3 \times r \times 4}{100} = 17\ 520$$

Sumando m.a.m.

$$C_1 + C_2 + C_3 + \frac{4r}{100} (C_1 + C_2 + C_3) = 50\ 520$$

$$42\ 100 + \frac{4r}{100} (42\ 100) = 50\ 520$$

$$r = 5\%$$

RESPUESTA: B

19. Dado

horas:	A 25	B 30	}	C x	D x+25	}	
páginas:	1678			1678			

Donde:

$$\frac{1678}{25} - \frac{1678}{30} = \frac{1678}{x} - \frac{1678}{x+25}$$

$$\frac{5}{25 \times 30} = \frac{25}{x(x+25)}$$

Luego

$$x^2 + 25x = 3750$$

$$x^2 + 25x - 3750 = 0$$

$$x \begin{array}{l} \nearrow 75 \\ \searrow -50 \end{array}$$

$$x \begin{array}{l} \nearrow 75 \\ \searrow -50 \end{array}$$

$$(x - 50)(x + 75) = 0$$

$$\Rightarrow x = 50, x + 25 = 75$$

Finalmente:

$$H = \frac{2}{\frac{1}{50} + \frac{1}{75}} = 60$$

RESPUESTA: D

20. Por datos:

días	digitadoras	horas	actas
+2	+40	+8	$-\frac{2}{9}$
-4	40+x	-10	$+\frac{7}{9}$

Donde

$$40 + x = 40 \times \frac{2}{4} \times \frac{8}{10} \times \frac{7}{\frac{2}{9}}$$

$$40 + x = 56 \Rightarrow x = 16$$

RESPUESTA: D

21. Por datos:

$$V_n = 900,00$$

$$t = 90 - 30 = 60$$

$$V_a = 895,50$$

$$r = ?$$

Donde

$$D = V_n - V_a = \frac{V_n \times r \times t}{36000}$$

$$900,00 - 892,50 = \frac{900,00 \times r \times 60}{36000}$$

$$7,50 = \frac{3}{2}r \Rightarrow r = 5\%$$

RESPUESTA: D

22. Sea x: los que componen un matrimonio (padre, madre, hijos)

Donde

$$50x < 320 \Rightarrow x < 6.4$$

$$40x > 320 \Rightarrow x < 8$$

$$\text{Luego } 6.4 < x < 8 \Rightarrow x = 7$$

$$\text{Finalmente hijos} = 7 - 2 = 5$$

RESPUESTA: C

23. I. (V) Donde

$(p * q) \square q \equiv \sim p$	
V V V	$\begin{bmatrix} F \\ F \\ V \\ V \end{bmatrix}$
V F F	$\begin{bmatrix} F \\ F \\ V \\ V \end{bmatrix}$
F F V	$\begin{bmatrix} F \\ F \\ V \\ V \end{bmatrix}$
F V F	$\begin{bmatrix} F \\ F \\ V \\ V \end{bmatrix}$

II. (F) Dado que

$p \square p$	
V $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ V	
F $\begin{bmatrix} F \\ F \end{bmatrix}$ F	(es una falsedad)

III. (V) Donde

$p * q \equiv \sim [q \square p]$	
V $\begin{bmatrix} V \\ F \\ F \\ V \end{bmatrix}$ V	$\begin{bmatrix} V & V & V \\ F & F & V \\ F & V & V \\ V & F & F \end{bmatrix}$
V F F	$\begin{bmatrix} V & V & V \\ F & F & V \\ F & V & V \\ V & F & F \end{bmatrix}$
F F V	$\begin{bmatrix} V & V & V \\ F & F & V \\ F & V & V \\ V & F & F \end{bmatrix}$
F $\begin{bmatrix} V \\ F \end{bmatrix}$ F	$\begin{bmatrix} V & V & V \\ F & F & V \\ F & V & V \\ V & F & F \end{bmatrix}$

RESPUESTA: E

24. Por dato

$$x^2 = x + 1, x > 0$$

Resolviendo

$$x^2 - x - 1 = 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(1)(-1)}}{2}$$

$$= \frac{1 + \sqrt{5}}{2} > 0$$

$$x = 1.618$$

Evaluando

$$\sqrt{x + \sqrt{x}} - \sqrt{\frac{x-1}{2}} =$$

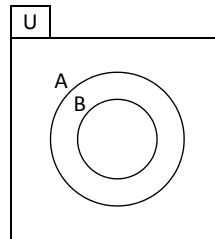
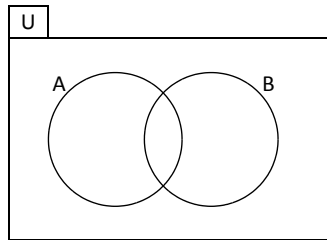
$$\sqrt{1.618 + \sqrt{1.618}} - \sqrt{\frac{1.618 - 1}{2}}$$

$$= 1.7 - 0.556$$

$$= 1.144 = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

RESPUESTA: B

25. Graficando los posibles casos:



I) (V) Dado que

$$A^c \cup B^c = U \setminus (A \cap B) \neq \emptyset$$

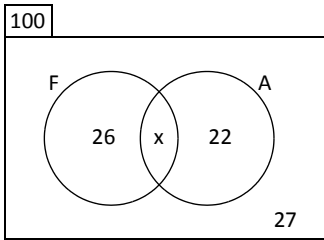
II) (F) Porque en el segundo gráfico $B \setminus A = \emptyset$

III) (V) Donde $A \setminus B \neq \emptyset$

Por lo tanto, son correctas I y III

RESPUESTA: E

26. Graficando



Donde

$$26 + x + 22 + 27 = 100$$

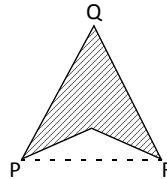
$$75 + x = 100$$

$$x = 25$$

RESPUESTA: E

MATEMÁTICA PARTE 2

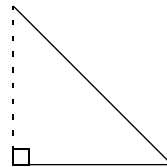
27. I) FALSO: Sea A un cuadrilátero no convexo PQRS



y B el segmento \overline{PR} . Entonces $A \cap B = \{P, R\}$ no es convexo, pero B es convexo.

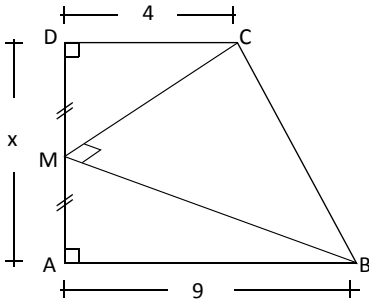
II) FALSO: Al extraer los vértices del cuadrilátero anterior, la región resultante sigue siendo un conjunto no convexo.

III) FALSO: Los catetos de los triángulos rectángulos son alturas de los mismos, y al omitirlas el conjunto resultante sigue siendo convexo.



RESPUESTA: B

28.



En la figura $m \angle DCM = m \angle AMB$, de donde $\triangle CMD \cong \triangle MAB$. Luego

Esto es $\frac{x/2}{9} = \frac{4}{x/2}$ de donde $x = 12$.

RESPUESTA: A

29. Escribimos

$$m(\widehat{IP}) = 2\alpha, m(\widehat{PQ}) = 2\beta,$$

$$m \angle UNI = 2\gamma.$$

De los datos $2\alpha + 2\beta = 210^\circ$ y

$$2\gamma = 120^\circ - 2\alpha.$$

Sea O el centro de la circunferencia que pasa por U, N, I. Entonces $m \angle INP = \alpha$, y como $UN = NI$, entonces $m \angle UNO = m \angle ONI = \gamma$.

Luego

$$m \angle ONP = \alpha + \gamma = 60^\circ.$$

Como además $ON = NP = 8\sqrt{2}$, entonces $\triangle ONP$ es equilátero, y en particular $NP = 8\sqrt{2}$. La medida $m \angle NOP = 60^\circ$ implica que $m \angle NIP = 30^\circ$, y siendo $\triangle UON$ isósceles, también implica que

$$\gamma = m \angle UNO = m \angle NUP = 30^\circ$$

De ahí $\alpha = 60^\circ - \gamma = 30^\circ$,

$$\beta = 105^\circ - \alpha = 75^\circ.$$

Calculamos entonces

$$m \angle NPQ = m \angle NIP + m \angle INP = 60^\circ$$

y luego $m(\widehat{IP}) = 120^\circ$. Por otro lado $m(\widehat{PQ}) = 2\beta = 150^\circ$. Esto nos deja $m(\widehat{PN}) = 360^\circ - 120^\circ - 150^\circ = 90^\circ$.

Si O' es el centro de la circunferencia que pasa por P, Q, N, entonces $m \angle PO'N = 90^\circ$, $\triangle PO'N$, es rectángulo y

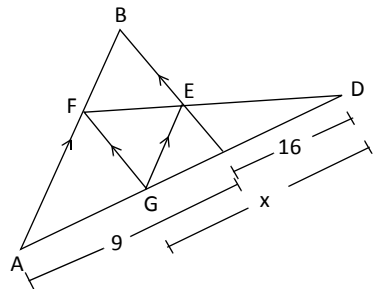
$$2r^2 = O'N^2 + O'P^2 = NP^2$$

$$= (8\sqrt{2})^2 = 128.$$

Por lo tanto $r = 8$.

RESPUESTA: B

30.



En la figura,

$$GC = x - 16, AG = 25 - x.$$

1. $\triangle DEC \cong \triangle DFG$, de donde

$$\frac{EC}{16} = \frac{EC}{CD} = \frac{FG}{GD} = \frac{FG}{x},$$

lo que nos da $FG = \frac{x}{16} \cdot EC$.

2. $\triangle CEG \cong \triangle CBA$, de donde

$$\frac{EC}{x-16} = \frac{EC}{GC} = \frac{BC}{AC} = \frac{BC}{9}.$$

Como FGGE es paralelogramo, $FG = BE$. Primero de (2), luego de (1)

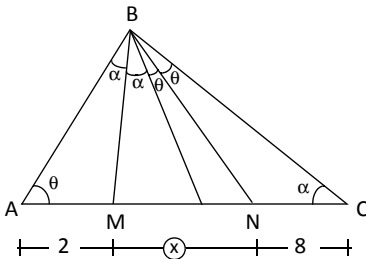
$$\frac{EC}{x-16} = \frac{BE+EC}{9} = \frac{\frac{x}{16} \cdot EC + EC}{9}$$

$$EC \cdot \left(\frac{x}{16} + 1 \right) = \frac{EC \cdot 9}{9}$$

de donde $x = 20$.

RESPUESTA: B

31.



En la figura $m \angle BNA = m \angle CBN + m \angle BCN = \theta + \alpha$. Luego $m \angle MBN = m \angle MNB = \theta + \alpha$, de donde

$$MB = MN = x$$

También $m \angle BMN = m \angle MBN = \theta + \alpha$. Por lo tanto

$$BN = MN = x$$

Concluimos que $MB = BN = x$. Ahora, de

$$\triangle ABM \cong \triangle BCN \quad (AAA)$$

Tenemos $\frac{BM}{AM} = \frac{BN}{NC}$, esto es $\frac{x}{2} = \frac{8}{x}$, de donde $x = 4$.

RESPUESTA: B

32. Sean C y S, respectivamente, las medidas del ángulo en grados centesimales y sexagesimales.

Claramente, $\frac{C}{10} = \frac{S}{9}$ y del enunciado

$$(C - S)^2 = C$$

De ahí $(9C - 9S)^2 = 9(9C)$, de donde $S^2 = (10S - 9S)^2 = (9C - 9S)^2 = 9(9C) = 9(10S)$, y por lo tanto $S = 90$. Esto corresponde a $\frac{\pi}{2}$ radianes.

RESPUESTA: D

33. Sean r_0, r_2, r_1 los radios de los sectores indicados en la figura, $r_0 < r_2 < r_1$. Los datos proporcionados son:

- La longitud del arco \widehat{AB} es

$$4\pi = \frac{\pi}{3} \cdot r_1$$

de donde $r_1 = 12$.

- En la figura

$$r_1 - r_2 = 2x = 2(r_2 - r_0)$$

- La relación de áreas $A_1 = 4A_2$ es

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{3} (r_1^2 - r_2^2) = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{3} (r_2^2 - r_0^2),$$

de donde $r_1^2 - r_2^2 = 4 (r_2^2 - r_0^2)$.

Dividiendo el último ítem entre el anterior, obtenemos $r_1 + r_2 = 2(r_2 + r_0)$; sumando esto último nuevamente al mismo ítem, obtenemos $2r_1 = 4r_2$. Esto unido al primer ítem nos da $r_2 = \frac{r_1}{2} = 6$, y por consiguiente

$$r_0 = \frac{r_1 - r_2}{2} = 3.$$

El área buscada es

$$A_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{3} r_0^2 = \frac{3\pi}{2}.$$

RESPUESTA: D

- 34.** Calculamos los lados

$$B - A = (3, 5) = C - D$$

y

$$B - C = (-5, 3) = A - D$$

lo que nos da lados opuestos iguales, lados adyacentes perpendi-

culares, dado que $(3,5) \cdot (-5,3) = 0$, y todos de longitud $\sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}$. Luego, nuestro cuadrilátero es un cuadrado, y la longitud de su inradio es la mitad de la longitud de su lado, $\frac{\sqrt{34}}{2}$.

RESPUESTA: C

- 35.** Consideramos en los triángulos rectángulos

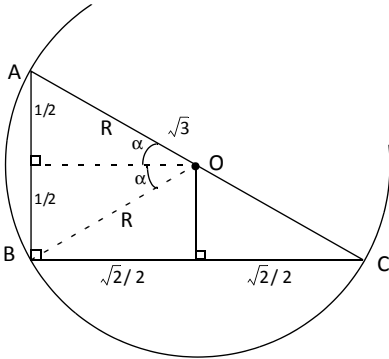
- $\triangle BED$, $m \angle DBE = \theta$, de donde $BD = b \cdot \sec(\theta)$.
- $\triangle DPQ$, $m \angle PQD = \theta$, de donde $DP = a \cdot \sec(\theta)$.
- $\triangle CPB$, $x = BP \cdot \cot(\theta)$

De las dos primeras ecuaciones $BP = BD - DP = b \cdot \sec(\theta) - a \cdot \sec(\theta)$; esto en la última da

$$x = (b \cdot \sec(\theta) - a \cdot \sec(\theta)) \cdot \cot(\theta) = b \cdot \csc(\theta) - a \cdot \cos(\theta).$$

RESPUESTA: A

- 36.** El triángulo proporcionado es rectángulo, pues $1^2 + (\sqrt{2})^2 = (\sqrt{3})^2$. En la figura, denotamos por R el circuncentro (e intersección de las mediatrices de los lados) del triángulo y 2α el ángulo subyacente al arco de menor longitud (y correspondiente al lado de menor longitud del triángulo).



Calculamos

$$R^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}, \text{ esto es}$$

$$R = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ y}$$

$$a = \arctan\left(\frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}}\right) = \arctan\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right).$$

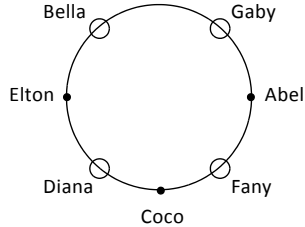
La longitud a calcular es entonces L

$$= (2\alpha) \cdot R = \sqrt{3} \arctan\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right).$$

RESPUESTA: C

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. En una mesa circular



Usando la información

Coco tiene a su lado derecho a Fany y al otro lado a Diana

Elton tiene a su lado a Bella y Diana

Abel esta entre Gaby y Fny

Respuesta: Gaby y Bella

RESPUESTA: D

38. Se dan tres números

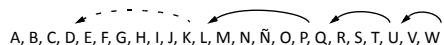
Sean los números x, y, z

$$\left. \begin{aligned} x + \frac{(z+y)}{2} &= 90 \\ y + \frac{(z+x)}{2} &= 80 \\ z + \frac{(x+y)}{2} &= 70 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{Resolviendo} \\ &x + y + z = 120 \\ &\text{Promedio} \\ &120/3 = 40 \end{aligned}$$

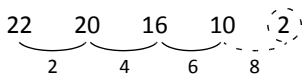
RESPUESTA: C

39. Determinar el valor de α y β

Se observa la sucesión alfabética



En la sucesión numérica



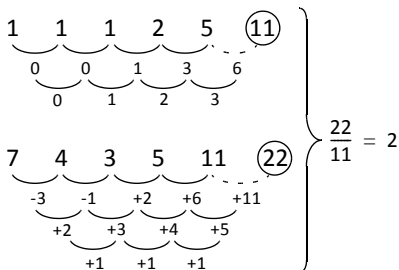
Respuesta 2, D

RESPUESTA: A

40. ¿Que término ...

$$\frac{1}{7}, \frac{4}{1}, \frac{1}{3}, \frac{5}{2}, \frac{5}{11}, \dots, \frac{22}{11}$$

Son 2 sucesiones 1, 1, 3



RESPUESTA: D

41. Se sabe que 10 obreros

Dato: 10 ob - 8 h/d → 20d

Para la proposición I

a) Si se duplica el # de obreros, el tiempo se reduce a la mitad (V)

Para la proposición II

b) Si se reduce a la cuarta parte el # de obreros el tiempo se cuadruplica. (V)

Para la proposición III

c) Si se reduce en 20% el # de obreros y se incrementa en 20%

el # horas al día, el tiempo se mantiene. (F)

RESPUESTA: B

42. Para que Fabiola

Edad de Fabiola (F); edad de Gladys (G); edad de Carlos (C)

$$G = F + 10 ; C = G + 10 = F + 20$$

$$F + G + C = 45$$

$$F + (F + 10) + (F + 20) = 3F + 30 = 45$$

$$\rightarrow F = 5$$

RESPUESTA: A

43. Un operador *

Determinar

$$A = \frac{a + (3 * a) + (b * 2) + (1 * c)}{N}$$

De la tabla

$$a = 2 ; b = 1 ; c = 3 ; N = 2$$

Reemplazando

$$\frac{2 + 3 + 1 + 2}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

RESPUESTA: C

44. Se define:

$$1 - \triangle x = x^2 - 7x + 10$$

Calcule $\triangle 2 * 1$

$$2 - a * b = (b * a)^a - b - a$$

De 2:

$$(2 * 1) = (1 * 2)^2 - 1 - 2 = (1 * 2)^2 - 3 \quad (\alpha)$$

$$(1 * 2) = (2 * 1)^1 - 2 - 1 = (2 * 1) - 3 \quad (\beta)$$

De α y β $(1 * 2) = (2 * 1) - 3$

$$(1 * 2)^2 - (1 * 2) - 6 \begin{matrix} (1 * 2) - 3 = 2 \\ \rightarrow (1 * 2) = 3 \\ (1 * 2) + 2 = 0 \end{matrix}$$

Reemplazando en 1 $\rightarrow x = 6$

$$\triangle x = 36 - 42 + 10 = 4$$

RESPUESTA: C

45. Por observación $\overset{+}{\cup}$

RESPUESTA: D

46. Observando la alternativa "A" es la vista frontal, las otras no corresponden. Solo I

RESPUESTA: A

CULTURA GENERAL

47. El uso de la mayúscula de las palabras 'hotel' debe ir en minúscula porque El Bolívar es autosuficiente; 'arzobispo', 'alcalde', 'oratorio' son nombres comunes, mientras que Palacio de Gobierno debe ir en mayúscula.

RESPUESTA: B

48. El texto presenta 12 tildes.

No **sé** si **ganó** o **fracasó**. **Tú** debes saber lo que **pasó**. A **mí** me parece que **él** **perdió**, mas no **sé** el marcador. En fin, dejemos el tema. Yo **tomaré** un **té** antes de **oír** las cifras.

RESPUESTA: C

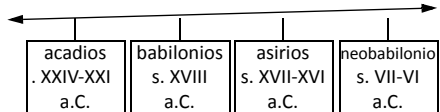
49. En el terreno literario, el Barroco fue el estilo que predominó durante el siglo XVII. El Barroco se originó en Italia y desde allí se extendió a otras regiones recibiendo diferentes nombres como "Eufismo" en Inglaterra, "Preciosismo" en Francia y "Culteranismo" en España, siendo en este último lugar donde alcanzó pleno desarrollo.

El artista barroco se caracterizó principalmente por el escepticismo y el pesimismo, con una visión de la vida planteada como lucha, sueño o mentira, donde todo es fugaz y perecedero, y donde la actitud frente a la vida es la duda o el

desengaño, y la prudencia como norma de conducta. Su estilo era suntuoso y recargado, con un lenguaje muy adjetivado, alegórico y metafórico, y un empleo frecuente de figuras retóricas.

RESPUESTA: E

En Mesopotamia uno de los pueblos más importantes fueron los acadios, luego los babilonios, posteriormente los asirios.



50. Las funciones de cada órgano constitucional autónomo es el siguiente:

RESPUESTA: A

El Banco Central de Reserva del Perú regula la cantidad de moneda y el crédito financiero.

El Tribunal Constitucional define en última instancia las denegaciones de *Habeas Corpus*.

La Contraloría General de la República supervisa la legalidad en la ejecución de los presupuestos.

La Oficina Nacional de Procesos Electorales elabora y diseña la cédula de sufragio.

RESPUESTA: E

51. Las civilizaciones hidráulicas del pasado eran pueblos que se desarrollaron cerca de grandes masas de agua, en este caso los ríos más importantes. Entre estas civilizaciones del mundo antiguo están Mesopotamia, Egipto, Indo y China.

2.5 Solución del segundo examen parcial CEPRE - UNI 2015-1

FÍSICA

1. Del teorema de Energía Cinética y el trabajo total realizado W_T dado por

$$\frac{m}{2} v_f^2 - \frac{m}{2} v_i^2 = W_T, \quad \dots (i)$$

calcularemos el trabajo neto W_T realizado sobre la caja por dicha fuerza.

Como la caja parte del reposo, entonces $v_i = 0$

Por otro lado su velocidad final satisface

$$v_f = at, \quad \dots (ii)$$

donde según el enunciado

$a = 2\text{ m/s}^2$ y $t = 7$ seg, así:

$v_f = 14$ m/s. Si $m = 5$ kg, entonces de (i) obtenemos:

$$\frac{5}{2} \times (14)^2 \text{ kg m}^2/\text{s}^2 = W_T, \text{ de donde}$$

$$W_T = 490 \text{ J}$$

RESPUESTA: E

2. Sean las masas

$$m_1 = 2 \text{ kg} \text{ y } m_3 = 3 \text{ kg}$$

Si el resorte de constante elástica $k = 1,200$ N/m se le comprime una distancia $d = 0,2$ m, estando ambas masas inicialmente en reposo, entonces su energía mecánica total estará dada por la relación:

$$E_T = \frac{k}{2} d^2 \quad \dots (i)$$

Como no hay disipación de energía de ningún tipo y en el instante en que las masas, estando en movimiento, se encuentran en la posición de elongación natural del resorte, entonces por conservación de energía se verifica:

$$E_T = \frac{k}{2} d^2 = \frac{m_1}{2} v_1^2 + \frac{m_3}{2} v_2^2 \quad \dots (ii)$$

Por ser el resorte una fuerza interna entre ambas masas, entonces se conserva el momento total, así

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0 \quad \dots (iii)$$

De (iii) obtenemos:

$v_1 = -\frac{3}{2} v_2$, que con los datos del problema, escribimos usando (ii).

$$\frac{1,200}{2} (0,2)^2 = \frac{2}{2} \left(-\frac{3}{2} v_2^2 \right) + \frac{3}{2} v_2^2 ,$$

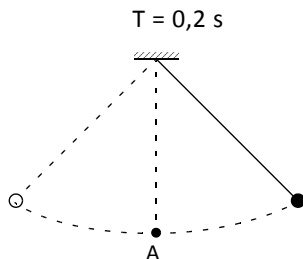
con lo que

$v_2 = 2,53$ m/s, así de (iii) obtenemos

$v_1 = 3,79$ m/s

RESPUESTA: E

3. Bosquejemos el diagrama del problema; donde observamos que si el péndulo pasa diez veces por el punto A cada segundo, entonces el periodo del péndulo será:



De la relación:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{9,81}} \quad \dots (i)$$

Valido para pequeñas oscilaciones del péndulo, con $T = 0,2$ s obtenemos:

$$0,2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{9,81}} , \text{ de donde}$$

$$l = \frac{9,81}{\pi^2 \times 100} \cong 0,01 \text{ m}$$

RESPUESTA: A

4. Los decibelios se relacionan con la potencia de una fuente sonora a través de la relación

$$\text{dB} = 10 \log(P/P_0) \quad \dots (i)$$

En (i) P_0 es la potencia umbral mínimo para escuchar el sonido.

Según el enunciado del problema:

$$10 \text{ dB} = 10 \log(P_M/P_0) \quad \dots (ii)$$

$$20 \text{ dB} = 10 \log(P_N/P_0) \quad \dots (iii)$$

Restando (iii) – (ii)

$$10 \text{ dB} = 10 [\log(P_N/P_0) - \log(P_M/P_0)]$$

Es decir:

$$1 = \log \left[\frac{P_N/P_0}{P_M/P_0} \right] = \log \left[\frac{P_N}{P_M} \right]$$

Para que la última relación se satisfaga, se verifica:

$$\frac{P_N}{P_M} = 10$$

RESPUESTA: B

5. Vamos a suponer que el peso a levantar es la mitad del peso del auto W , así si:

$W = 1,500 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$, entonces se quiere levantar

$$W/2 = 750 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

Si: $r = D/2$ con $D = 28$ cm, es el diámetro del elevador hidráulico, entonces $r = 14 \text{ cm} = 14 \times 10^{-2} \text{ m}$ será el radio del pistón.

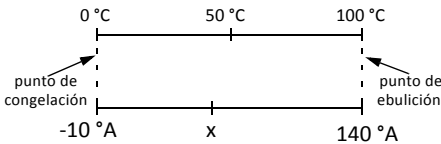
La presión P que ejerce $W/2$ sobre

el pistón esta dado por

$$P = \frac{750 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2}{\pi \times (14)^2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 119,5 \text{ Pa}$$

RESPUESTA: D

6. Dibujemos ambos termómetros



- 10 °A significa “menos diez grados arbitrarios”

De la figura planteamos las relaciones:

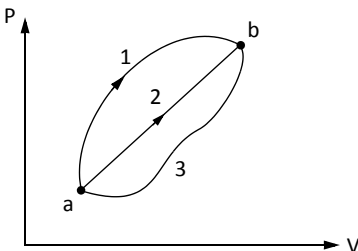
$$\frac{140 - x}{100 - 50} = \frac{x - (-10)}{50 - 0}$$

cuyo solución para x es:

$$x = 65 \text{ °A}$$

RESPUESTA: B

7. En el diagrama P – V; W_1 , W_2 y W_3 son los trabajos realizados por el sistema en ir por las trayectorias 1, 2 y 3 mostradas.



Como los trabajos en el diagrama P – V son las áreas que encierra cada trayectoria, entonces se verifica

$$W_1 > W_2 > W_3 \quad \dots (i)$$

De la primera Ley de la Termodinámica

$$\Delta U_i = Q_i - W_i \quad \dots (ii)$$

Con $i = 1, 2, 3$ (para cada trayectoria), teniendo en cuenta que:

$\Delta U_i = \Delta U_0$, es una constante ya que $\Delta U_0 = U_b - U_a$, es el cambio de energía interna que es el mismo para todos las trayectorias.

En (ii) Q_i es el calor que le llega al sistema (absorbe) y este a su vez realiza trabajo, incrementando su temperatura (ya que $U_b > U_a$)

Como la diferencia $Q_i - W_i$ es una constante, entonces usando (i) verificamos:

$$Q_1 > Q_2 > Q_3$$

RESPUESTA: C

8. Sean las velocidades iniciales de las bolas

$$V_{1i} = 2 \text{ m/s} \quad \text{y} \quad V_{2i} = -3 \text{ m/s}$$

y sus velocidades finales

$$V_{1f}, V_{2f} \text{ respectivamente}$$

Por conservación de momentos se verifica

$$mV_{2i} + mV_{1i} = mV_{2f} + mV_{1f}$$

Como la masa “m” es la misma entonces

$$V_{2i} + V_{1i} = V_{2f} + V_{1f} \quad \dots (i)$$

Por ser el choque del tipo elástico, escribimos:

$$V_{1i} - V_{2i} = V_{2f} - V_{1f} \quad \dots (ii)$$

Sumando (i) y (ii) obtenemos:

$$2V_{2f} = 2V_{1i}$$

Restando (i) y (ii) obtenemos:

$$2V_{1f} = 2V_{2i}$$

Con lo cual

$$V_{2f} = 2 \text{ m/s} \quad \text{y} \quad V_{1f} = -3 \text{ m/s}$$

Las rapidezces están dadas por el valor absoluto de cada velocidad así:

$$|V_{2f}| + |V_{1f}| = 5 \text{ m/s}$$

RESPUESTA: E

QUÍMICA

9. NÚMERO O ESTADO DE OXIDACIÓN

El estado de oxidación (EO) es la carga que tendría cada átomo en caso que todos los enlaces en el compuesto fuesen estrictamente iónicos. Es un artificio químico. Se asigna según las siguientes reglas:

R1) EO (elemento) = 0

R2) EO (H) = + 1, excepto en hidruros (– 1)

R3) EO (O) = – 2 excepto en peróxidos (– 1) y en el OF₂ (+ 2)

R4) ΣEO = carga de la especie química

Las sustancias mencionadas en el problema presentan los siguientes EO:

- +5 –2
A) Cl₂ O₅
- +1 +7 –2
B) H Cl O₄
- +1 +1 –2
C) Na Cl O
- 0
D) Cl₂
- +1 –1
E) H Cl

El mayor EO del cloro corresponde al HClO₄

RESPUESTA: B

10. ESTEQUIOMETRÍA

A partir de la hematita Fe_2O_3 se obtiene hierro metálico por reducción. Es decir todo el hierro presente en la hematita se convertirá en hierro metálico.

En 4,8 kg de Fe_2O_3 hay:

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{4,8 \text{ kg}}{160 \text{ g/mol}} = 0,030 \text{ k mol}$$

$$= 30 \text{ mol}$$

En 30 moles de Fe_2O_3 hay $2 \times 30 = 60$ moles de Fe^{3+} , los cuales se convertirán en 60 moles de Fe.

$$m_{\text{Fe}} = 60 \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g}}{\text{mol}} = 3360 \text{ g}$$

RESPUESTA: E**11. SOLUBILIDAD**

La solubilidad (S), a determinada temperatura, corresponde a la mayor cantidad de soluto que puede disolverse en 100 g de agua (u otro solvente).

Una solución saturada de NaCl contiene 37 g de la sal en 100 g de agua, es decir corresponde a una solución aproximadamente:

$$C_M \approx \frac{37/58,5}{0,100} \approx 6 \text{ molar}$$

la solución de NaCl 0,1 M, por lo tanto no es una solución saturada y contiene:

$$m_{\text{NaCl}} = (0,1\text{L})(0,1 \text{ mol/L})(58,5 \text{ g/mol})$$

$$m_{\text{NaCl}} = 0,585 \text{ g}$$

Al no haber gases involucrados, la presión no es importante.

De acuerdo a lo expuesto:

I) FALSO

II) FALSO

III) VERDADERO

F F V

RESPUESTA: C**12. ESTEQUIOMETRIA CON GASES**

Cada 6 segundos la cantidad de O_2 necesarios es:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{(100)(0,450)}{(62,4)(37 + 273)}$$

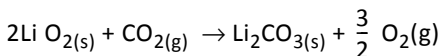
$$n_{\text{O}_2} = 0,0023 \text{ mol}$$

Por lo tanto en 24 horas requerirá

$$n_{\text{O}_2\text{T}} = \frac{0,0023}{6 \text{ seg}} (24 \text{ h}) \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right)$$

$$n_{\text{O}_2\text{T}} = 33,12 \text{ mol}$$

El O_2 se obtiene de la reacción:



Es decir que 2 mol de LiO_2 permiten obtener $\frac{3}{2}$ moles de O_2 .

Podemos plantear una regla de 3 simple:

$$2 \text{ mol Li O}_2 \text{ — } \frac{3}{2} \text{ mol O}_2$$

$$x \text{ — } 33,12 \text{ mol O}_2$$

$$x = n_{\text{LiO}_2} = 44,16 \text{ mol}$$

cuya masa correspondiente será:

$$m_{\text{LiO}_2} = 44,16 \text{ mol} \left(\frac{30 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right)$$

$$m_{\text{LiO}_2} = 1,72 \text{ kg}$$

RESPUESTA: D

13. SÓLIDOS CRISTALINOS

Los sólidos cristalinos son aquellos en los cuales las moléculas átomos o iones que lo conforman están dispuestos en forma regular y tienen un orden continuo.

Así tenemos los siguientes tipos de sólidos cristalinos:

Iónicos: formados por cationes y aniones. Son malos conductores del calor y electricidad.

Moleculares: formados por moléculas polares o no polares entre los cuales mayormente se desarrollan fuerza de London.

Covalentes: formado por una red tridimensional de átomos enlazados covalentemente.

Metálicos: cristal formado por iones positivos y electrones móviles. Buenos conductores de la electricidad.

De lo expuesto, las propiedades dadas son:

I) VERDADERO

II) VERDADERO

III) VERDADERO

V V V

RESPUESTA: A

14. MOLARIDAD

La molaridad expresa el número de moles disuelto por cada litro de solución.

$$C_M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}} \text{ (en L)}}$$

Para el problema dado tenemos que se han disuelto 0,788 g de Na_2CO_3 ($M = 106 \text{ g/mol}$):

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0,788 \text{ g}}{106 \text{ g/mol}} = 0,0075 \text{ mol}$$

los cuales están disueltos en un volumen igual a:

$$V_{\text{sol}} = \frac{n_{\text{sto}}}{C_M} = \frac{0,0075 \text{ mol}}{0,384 \text{ mol/L}}$$

$$V_{\text{sol}} = 0,0193 \text{ L} = 19,3 \text{ mL}$$

RESPUESTA: B

15. FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICA

Las funciones químicas inorgánicas están constituidas por un conjunto de compuestos con propiedades químicas muy semejantes, debido a

que en su estructura existen átomo o grupo de átomos característicos denominados grupos funcionales.

Así tenemos:

Función química	Grupo funcional	Ejemplo
Óxido ácido	O^{2-} (y no metal)	CO_2
Óxido básico	O^{2-} (y metal)	Na_2O
Hidróxido	OH^- (y metal)	$Fe(OH)_3$
Ácido oxácidos	H^+ (con fórmula global HEO_x)	H_2SO_4
Sal oxisal	EO_x^{n-}	KNO_3
Peróxido	O_2^{2-}	Na_2O_2

Por lo tanto dentro de las alternativas es incorrecta la relación Na_2O_2 : óxido básico ya que Na_2O_2 es un peróxido

RESPUESTA: B

16. SOLUBILIDAD

Se analizarán individualmente cada proposición:

I) La solubilidad de un líquido aumenta con el aumento de la presión.

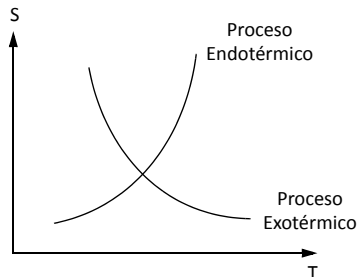
Los cambios de presión solo afectan la solubilidad cuando el soluto es un gas y el disolvente es un líquido o sólido. Por lo tanto (I) es incorrecta.

II) La solubilidad de un gas en un líquido aumenta con la disminución de la temperatura.

La menor temperatura de un líquido, por ejemplo, involucra un menor movimiento molecular y por lo tanto una mayor posibilidad de que un soluto gaseoso pueda interactuar con el solvente mediante fuerzas de London, aumentando la solubilidad. Por lo tanto (II) es correcta.

III) La solubilidad de un sólido es un líquido siempre aumenta con el aumento de la temperatura.

El fenómeno de la disolución provoca cambios energéticos, es decir podemos hablar de un calor de disolución, habiendo procesos de disolución tanto exotérmicos y endotérmicos. Solo en caso de procesos endotérmicos la solubilidad aumenta con el aumento de la temperatura.



Por lo tanto (III) es incorrecta

Sólo I y II es correctas

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA PARTE 1

17. Del dato (ii):

$$\frac{f_2}{f_3} = \frac{1}{5} \Rightarrow f_2 = k \wedge f_3 = 5k$$

Completando la tabla:

intervalos	x_i	f_i
[10,30)	20	20
[30,50)	40	k
[50,70)	60	5k
[70,90)	80	20

Luego del dato (i):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^4 x_i f_i}{\sum_{i=1}^4 f_i} = \frac{20 \times 20 + 40k + 60 \times 5k + 80 \times 20}{20 + k + 5k + 20} = 54$$

$$\Rightarrow \frac{400 + 340k + 1600}{40 + 6k} = 54 \Rightarrow k = 10$$

La varianza es:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^4 f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^4 f_i} = 404$$

RESPUESTA: E

18. Por datos:

$$P(B) = 2 P(A)$$

$$P(A \cup B) = 2P(A \cap B)$$

$$P(A \cap B) = 0,1$$

$$\text{Donde } P(A \cup B) = 0,2$$

Luego

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$0,2 = P(A) + 2P(A) - 0,1$$

$$\Rightarrow P(A) = 0,1 \Rightarrow P(B) = 0,2$$

Por propiedad:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$$

RESPUESTA: D

19. Por dato:

$$\overline{aba}_{(5)} = \overline{c3c}_{(b)}$$

Donde

$$b < 5 \wedge 3 < b \Rightarrow b = 4$$

Luego

$$\overline{a4a}_{(5)} = \overline{c3c}_{(4)}$$

$$a \times 5^2 + 4 \times 5 + a = c \times 4^2 + 3 \times 4 + c$$

$$26a + 20 = 17c + 12$$

$$26a + 8 = 17c, \text{ c es par}$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ 1 & & 2 \end{array}$$

Dado que:

$$141_{(5)} = 232_{(4)}$$

Entonces:

$$1 + 4 + 1 = 6$$

RESPUESTA: A

20. En una división inexacta se tienen:

$$N = d(4r) + r$$

$$r_{\text{máx}} = d - 1 = r + 39$$

$$r_{\text{mín}} = 1 = r - 7 \Rightarrow r = 8$$

$$\text{Donde } d - 1 = r + 39 \Rightarrow d = 48$$

$$\text{Luego } N = 48(32) + 8 \Rightarrow N = 1\,544$$

RESPUESTA: C

21. I) (V) Si $a \in \mathbb{Z}$, $b \in \mathbb{N}$ entonces $a + b \in \mathbb{Z}$.

II) (V) Si $b, c \in \mathbb{N}$ entonces $\exists S = \{n \in \mathbb{N} / b < nc\} \neq \emptyset$.

III) (F) Como $\forall n \in \mathbb{N}$:
 $\nexists m \in \mathbb{N} / m < n = 1$

RESPUESTA: B

22. Las funciones definidas son:

$$f(x) = \sqrt{x}, \quad D_f = [0, +\infty)$$

$$g(x) = x^2 - 1, \quad D_g = \mathbb{R}$$

Donde

$$\begin{aligned} D_{\text{fog}} &= \{x \in \mathbb{R} / x \in D_g \wedge g(x) \in D_f\} \\ &= \{x \in \mathbb{R} / x \in \mathbb{R} \wedge x^2 - 1 \in [0, +\infty)\} \\ &= \{x \in \mathbb{R} / x \in \mathbb{R} \wedge |x| \geq 1\} \\ &= \mathbb{R} \setminus \langle -1, 1 \rangle \end{aligned}$$

y

$$\begin{aligned} D_{\text{gof}} &= \{x \in \mathbb{R} / x \in D_f \wedge f(x) \in D_g\} \\ &= \{x \in \mathbb{R} / x \in [0, +\infty) \wedge \sqrt{x} \in \mathbb{R}\} \end{aligned}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} / x \in \geq 0 \wedge x \geq 0\}$$

$$= [0, +\infty)$$

Luego

$$(f \circ g)(x) = \sqrt{x^2 - 1}, \quad x \in \mathbb{R} \setminus \langle -1, 1 \rangle$$

$$(g \circ f)(x) = |x| - 1 = x - 1, \quad x \in [0, +\infty)$$

I. (F) Como $(g \circ f)(x) = x - 1$.

II. (V) Como $(g \circ f)(x) = x - 1$ es una función afín.

III. (F) Como $D_{f \circ g} = \mathbb{R} \setminus \langle -1, 1 \rangle$.

RESPUESTA: C

23. I. (V) Donde

$$f(x) = \frac{x+1}{x-3} = 1 + \frac{4}{x-3}$$

si $f(x_1) = f(x_2)$ entonces

$$1 + \frac{4}{x_1-3} = 1 + \frac{4}{x_2-3}$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2$$

Por lo tanto, f es inyectiva

II) (F) Donde $f(x) = |x - 2| + 3$

si $f(x_1) = f(x_2)$ entonces

$$|x_1 - 2| + 3 = |x_2 - 2| + 3$$

$$\Rightarrow |x_1 - 2| = |x_2 - 2|$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2 \vee x_1 = 4 - x_2$$

Por lo tanto, f no es inyectiva

III) (V) Dado que $f(x) = x^3$

Si $f(x_1) = f(x_2)$ entonces

$$x_1^3 = x_2^3$$

$$\Rightarrow (x_1 - x_2)(x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = x_2$$

Por consiguiente f es inyectiva

Son correctas, I y III

RESPUESTA: D

24. Las raíces del polinomio $p(x)$ son:

$$p(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 2$$

$$= (x - 1)(x^2 - 2x + 2)$$

$$= (x - 1)(x - (1 + i))(x - (1 - i))$$

Luego

$$q(x) = (x - 1) \left(x - \frac{1}{1+i} \right) \left(x - \frac{1}{1-i} \right)$$

$$= (x - 1) \left(x - \frac{1-i}{2} \right) \left(x - \frac{1+i}{2} \right)$$

$$= (x - 1) \left(x^2 - x + \frac{1}{2} \right)$$

$$= x^3 - 2x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$$

RESPUESTA: E

25. Las funciones definidas son:

$$f = \{(-3; 4), (-1; 0), (1; 1), (2; 4), (3; 9)\}$$

donde

$$D_f = \{-3, -1, 1, 2, 3\} \text{ y } R_f = \{0, 1, 4\}$$

$$g(x) = x^2, \quad x \in [-3, 3]$$

$$\Rightarrow D_g = [-3, 3]$$

Luego

$$D_f \cap D_g = \{-3, -1, 1, 2, 3\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in \mathbb{R} / x \in D_g \wedge g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} / x \in [-3, 3] \wedge$$

$$x^2 \in \{-3, -1, 1, 2, 3\}\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} / x \in [-3, 3] \wedge$$

$$x \in \{1, \sqrt{2}, \sqrt{3}\}\}$$

$$= \{1, \sqrt{2}, \sqrt{3}\}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2) = \{1, 4, 0\}$$

$$x \in \{1, \sqrt{2}, \sqrt{3}\}$$

I) (F) Como $f \cdot g = \{36, 0, 1, 16, 0\}$

Luego

$$D_f \cap D_g \setminus \{f(x) = 0\} = \{-3, 1, 2\}$$

Donde $\frac{f \cdot g}{f} = \{9, 1, 4\} \neq g$

II) (V) Como $(f \circ g)(x) = \{1, 4, 0\}$

III) (F) La función f no es inyectiva, porque $x_1 = -3 \neq x_2 = 2$

$$\Rightarrow f(x_1) = 4 = f(x_2)$$

Entonces, $\nexists \frac{1}{f}$ y por consiguiente $\frac{1}{f}$ no tiene inversa.

RESPUESTA: E

26. Por dato

$$\frac{P(x)}{(x-1)^2} = \frac{nx^{20} - mx^{19} + mx - 1}{(x-1)^2}$$

Donde

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ de multiplicidad } 2$$

Luego

$$P(1) = 0 = n(1)^{20} - m(1)^{19} + m(1) - 1$$

$$\Rightarrow n - m + m - 1 = 0 \Rightarrow n = 1$$

$$\text{Como } P(x) = x^{20} - mx^{19} + mx - 1$$

$$P'(x) = 20x^{19} - 19mx^{18} + m$$

$$\Rightarrow P'(1) = 0 = 20(1)^{19} - 19m(1)^{18} + m$$

$$\Rightarrow 20 - 19m + m = 0$$

$$\Rightarrow 20 - 18m = 0 \Rightarrow m = \frac{10}{9}$$

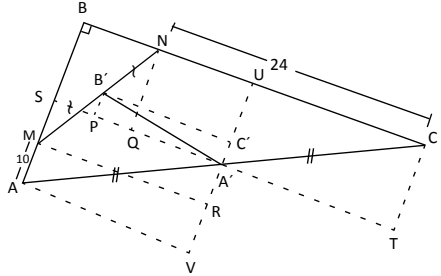
Nos piden

$$R = 9mn = 9 \left(\frac{10}{9} \right) (1) = 10$$

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA PARTE 2

27. Trazamos $\overline{UV} \parallel \overline{AB} \parallel \overline{QN} \parallel \overline{PB'}$ y $\overline{ST} \parallel \overline{BC} \parallel \overline{B'C'} \parallel \overline{MR}$.



Luego

$\triangle AVA' \cong \triangle CUA'$ de donde

$$UC = AV = MR$$

Del gráfico $\overline{B'C'}$ es base media del trapecio MRUN, de donde

$$B'C' = \frac{NU + MR}{2} = \frac{NU + UC}{2} = 12.$$

Por otro lado $\triangle ASA' \cong \triangle CTA'$, de donde

$$TC = AS = QN$$

Del gráfico (donde B' es punto medio de MN)

se tiene que (reemplazando)

$$\begin{aligned} PB' &= \frac{1}{2} (QN - MS) = \frac{1}{2} (AS - MS) \\ &= \frac{1}{2} AM = 5. \end{aligned}$$

Finalmente, por el teorema de Pitágoras en $\triangle A'C'B'$, resulta $A'B' = 13$.

RESPUESTA: D

28. Como ABCD es un cuadrado,

$$AB = BC = DC = DA = 2 \cdot MC = a$$

Por el teorema de Pitágoras en $\triangle BCM$, tenemos que $MB = \frac{a}{2} \sqrt{5}$. Nuevamente, el teorema de Pitágoras en $\triangle MBQ$ nos da

$$MQ^2 = a^2 + \frac{a^2}{4} \cdot 5 = \frac{9}{4} a^2.$$

de donde $MQ = \frac{3}{2} a$.

RESPUESTA: A

29. En la figura

Por ley de cosenos ($R = \sqrt{2 + \sqrt{3}}$)

$$\begin{aligned} l_{12}^2 &= \sqrt{2 + \sqrt{3}}^2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}^2 \\ &\quad - 2 \cdot \sqrt{2 + \sqrt{3}}^2 \cdot \cos(30^\circ) \\ &= 4 + 2\sqrt{3} - (3 - 2\sqrt{3}) = 1 \end{aligned}$$

por lo que $l_{12} = 1$.

RESPUESTA: B

30. Siendo ℓ , L las longitudes de los lados del cuadrado y el hexágono, respectivamente, como los perímetros son iguales $4\ell = 6L$, de donde $\ell = 3K$, $L = 2K$. La apotema del hexágono tiene entonces longitud $K\sqrt{3}$. El área del cuadrado será $A_C = (3K)^2 = 9K^2$ y el área del hexágono

$$A_H = \frac{6 \cdot (2K)}{2} \cdot K\sqrt{3} = 6\sqrt{3} K^2.$$

Por lo tanto

$$\frac{A_C}{A_H} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

RESPUESTA: B

31. 1. Verdadero: si L es la longitud y el diámetro, entonces

$$\pi = \frac{L}{D}.$$

2. Verdadero: si r es el radio de la circunferencia, su área $A = \pi r^2$, su longitud $L = 2\pi r$, entonces

$$r = 2 \cdot \frac{A}{L}.$$

3. Verdadero: $L + L = 2L = 2\pi(2r)$ corresponde a doble radio de la circunferencia, que corresponde a un área

$$\pi(2r)^2 = 4A = A + 3A.$$

RESPUESTA: E

32. Escribimos $\theta = \frac{x}{3}$. El dato del enunciado es $\sin(2\theta) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$. Elevando al cuadrado la identidad

$\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$, tenemos

$$\sin^4(\theta) + \cos^4(\theta) =$$

$$1 - 2\sin^2(\theta) \cos^2(\theta) =$$

$$1 - \frac{1}{2} \cdot \sin^2(2\theta) = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{7}{10}.$$

RESPUESTA: C

33. De $(|x| - 1)^2 \geq 0$, obtenemos desarrollando $x^2 + 1 \geq 2|x|$, de donde

$$0 \leq \frac{\pi}{3} \cdot \frac{|x|}{x^2 + 1} \leq \frac{\pi}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\pi}{6}.$$

Luego
 $\sin(0) \leq \sin(x) \leq \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2},$

de donde

$$0 = f(0) \leq f(x) \leq f(1) = 1.$$

RESPUESTA: E

34. Se tiene que $x_1 = \frac{5\pi}{6} \in A$, de donde

$$a = \sin(x_1) = \frac{1}{2}. \text{ Pero entonces}$$

$$A = \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \right\}. \text{ Como } x_1 = \frac{\pi}{6} \in A \text{ pero}$$

$x_1 \notin A \setminus B$, necesariamente $x_1 \in B$.

Luego

$$b = \tan(2x_1) = \sqrt{3}. \text{ Por lo tanto}$$

$$4a^2 + b^2 = 4.$$

RESPUESTA: C

35. Uniformizamos los logaritmos escribiendo para $k \cdot \log_2 k (u) = \log_2(u)$ para $u > 0$. Esto nos deja

$$\log_2 \cos(2x) + \log_2 \sin(x) + \log_2 \cos(x) + 3 < 0$$

Exponenciando (en base 2) la anterior desigualdad, tenemos

$$\cos(2x) \cdot \sin(x) \cdot \cos(x) \cdot 2^3 < 1$$

y de la fórmula del seno del ángulo doble

$$\begin{aligned} \sin(4x) &= 2 \cos(2x) \sin(2x) \\ &= 4 \cos(2x) \cos(x) \sin(x), \end{aligned}$$

por lo que la última desigualdad

queda como $\sin(4x) < \frac{1}{2}$, con

$$0 < 4x < \frac{\pi}{2}, \text{ de donde}$$

$$0 < 4x < \frac{\pi}{6} \text{ y } 0 < x < \frac{\pi}{24}.$$

RESPUESTA: B

36. Sumando y restando las igualdades, obtenemos

$$\sin(2\delta) = \frac{1}{2} \left(\frac{17}{13} + \frac{7}{13} \right) = \frac{12}{13},$$

$$\cos(2\delta) = \frac{1}{2} \left(\frac{17}{13} - \frac{7}{13} \right) = \frac{5}{13}.$$

Luego

$$\tan(\delta) = \frac{1 - \cos(2\delta)}{\sin(2\delta)} = \frac{1 - \frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{2}{3}.$$

Por lo tanto $\cot(\delta) = \frac{3}{2}$.

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

37. Entre las palabras llanto y pena hay una relación de hecho y consecuencia (y también una relación de ‘sinonimia cercana’) están referidas con ‘aflicción o sentimiento’. Del mismo modo, entre felicidad y satisfacción se da dicha relación de consecuencia. Ninguna de las otras opciones se asemeja con ese par analógico.

RESPUESTA: D

38. Entre las palabras mojar y empapar, hay una relación de ‘intensidad’, pues empapar significa ‘humedecer algo de modo que quede totalmente penetrado de un líquido’. En este sentido, entre las palabras caminar y correr también se da dicha relación, porque el verbo correr significa ‘ir de prisa’ y el acto de caminar es más ‘lento el movimiento’.

RESPUESTA: C

PRECISIÓN LÉXICA

39. En la oración “*el año pasado se hizo una obra en la plaza Mayor del pueblo y el público aplaudió a rabiar*”, el significado de la palabra subrayada es demasiado genérico, por lo que se debería sustituir por otra más precisa. Por eso, la palabra

representó puntualiza mejor el sentido de dicha información. Ninguna de las demás opciones le da dicha precisión al enunciado.

RESPUESTA: D

ANTONIMIA CONTEXTUAL

40. En la oración “*Ese comerciante era neófito en asuntos de contrabando*”, el término subrayado que tiene el sentido de ‘persona adherida recientemente a una causa’ debe sustituirse con la palabra avezado, pues tiene el sentido de ‘ducho, experimentado en algo’. Esta palabra genera a la oración un significado opuesto a lo expresado.

RESPUESTA: E

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

41. En este ejercicio, veamos el orden que siguen las oraciones: “*II. Amaltea fue la nodriza de Júpiter. V. Se presentó en forma de cabra. I. Esta acción le valió para ser colocada entre los astros. IV. Cuenta la mitología que, al romperse uno de sus cuernos, el Dios lo envió a las ninfas. III. Allí, este cuerno se llenó de frutos y flores como un objeto maravilloso*”. En este texto, se trata sobre Amaltea que proviene de la mitología griega. El texto presenta a Amaltea, luego especifica las

acciones y los hechos acaecidos cuando se convierte en cabra.

RESPUESTA: C

42. Ahora, veamos la secuencia de los enunciados que presenta el siguiente texto: *“IV. El voto es el acto político más importante en las sociedades democráticas. I. En este tipo de sociedades, la fuente última y fundamental del poder reside en la voluntad de los ciudadanos. V. Los ciudadanos son los que determinan quiénes y con qué proyecto acceden al poder y al gobierno. III. El voto tiene, entonces, la función de legitimar al gobierno y de darle una base de consenso. II. El voto, al mismo tiempo, sirve para poner límites a los líderes políticos que deben someterse al escrutinio de los ciudadanos”*. Como se advierte, el orden de las informaciones relaciona entre tema y rema, pues luego de presentar el ‘voto’ como ‘acto’, se especifican otros datos al tema, es decir, sus funciones de este acto político.

RESPUESTA: B

PLAN DE REDACCIÓN

43. En este ejercicio, se aborda el tema del teléfono para invidentes. A partir de ese tema, se da cuenta de un grupo de ingenieros que trabaja en un tipo de teléfono inteligente. Se describe en las siguientes oraciones señalando que la superficie innovadora que es cambiante ayudará a los invidentes. Además, todo el proceso ha sido validado por lo que Apple se viene interesando en este invento.

RESPUESTA: D

44. En este texto, se da cuenta sobre la participación de Vanna en “El cruce de los Andes”. En las oraciones subsiguientes, se describe los hechos y todo lo que observó ella, por ejemplo, cómo cruzó los territorios argentinos y chilenos así como los bosques, lagos y valles que vio. Por ello, la secuencia que se propone resulta ser la más adecuada.

RESPUESTA: E

COMPRENSIÓN DE LECTURA

45. En este texto, se habla sobre cómo influye el mundo externo en nuestra manera de ser: positivos o negativos. Es el estilo de vida lo que determina la genética. En este sentido, vemos el mundo según como somos y no vemos el mundo como es. De ello, podemos concluir que nuestras creencias están determinadas por el contexto externo.

RESPUESTA: B

46. El texto trata sobre las armas cibernéticas y su eficacia. Se dice que los científicos elaboraron un modelo matemático que demuestra cuándo un sistema es más vulnerable a los ataques informáticos. Se señala que el triunfo en una ofensiva es el número determinado de vulnerabilidad del llamado “ataque del día cero”. En este sentido, el texto señala que el famoso virus Stuxnet afectó las instalaciones nucleares de Irán, esto es, el algoritmo ha sido probado con éxito.

RESPUESTA: E

CULTURA GENERAL

47. El arbitrio de seguridad ciudadana (serenazgo) comprende el cobro de los servicios por el mantenimiento y mejora del servicio de vigilancia pública y atención de emergencias, en procura de la seguridad ciudadana. El arbitrio por recojo de desechos se encuentra comprendido por dos tipos de servicios: barrido de calles y recolección de residuos sólidos.

RESPUESTA: B

48. En el contexto de la explicación de la filosofía de Hegel (término no acuñado por él), la expresión tríada dialéctica se utiliza para hacer referencia a la materialización ontológica de la dialéctica en forma de una concepción de la realidad como proceso circular, proceso desarrollado en tres momentos y movido por el principio de la contradicción, expresiones acuñadas por Fichte de *tesis*, *antítesis* y *síntesis*.

RESPUESTA: B

49. El pensamiento lógico sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos. El pensamiento lógico es analítico (divide los razonamientos en

partes) y racional, sigue reglas y es secuencial (lineal, va paso a paso).

El pensamiento divergente, en cambio, se mueve en varias direcciones en busca de la mejor solución para resolver problemas a los que siempre enfrenta como nuevos.

RESPUESTA: B

50. *I gave up **smoking** with Robert because he is feeling sick* que significa en el contexto Dejó de fumar porque Robert se siente enfermo. Existe la preocupación del interlocutor para preguntar por cuánto tiempo se mantendrá a lado del enfermo. "Have you" se usa normalmente como verbo auxiliar en preguntas. (*have* = verbo auxiliar; = haber + participio)

RESPUESTA: D

51. El diálogo se completa con *a-some-much-would*
Ana : *I feel like having **a** can of soda **some** pizza.*
Betty : *Ok, how **much** pizza **would** you like?*
Ana : *A slice of pizza, please*

RESPUESTA: C

2.6 Solución examen final CEPRE - UNI 2015-1

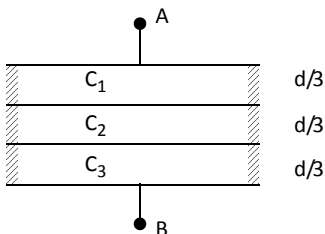
FÍSICA

1. Para un condensador plano de placas paralelas de área A que esta separado por una distancia d, su capacidad C esta dado por

$$C = \epsilon_0 A/d \quad \dots (i)$$

En (i) ϵ_0 es la permitividad del medio.

Si dividimos este condensador en tres condensadores como plantea el problema



observamos que:

$$C_1 = C_2 = C_3 = \epsilon_0 A / d/3$$

$$= 3 \epsilon_0 A/d = 3C$$

Como los condensadores están seguidos uno del otro, podemos considerar que están en serie, así su capacidad equivalente C_{eq} verifica:

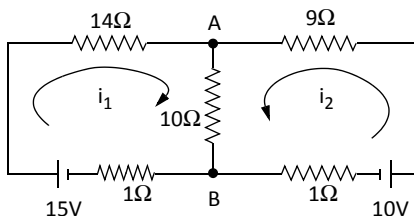
$$\begin{aligned} \frac{1}{C_{eq}} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3C} + \frac{1}{3C} + \frac{1}{3C} \\ &= \frac{1}{C} \end{aligned}$$

con lo cual

$$C_{eq} = C$$

RESPUESTA: C

2. Dibujemos el circuito correspondiente



donde hemos señalado las corrientes circundantes i_1 y i_2

Planteando las ecuaciones de Kirchoff para las mallas 1 y 2 tenemos:

Malla 1:

$$15 - 14 i_1 - 10(i_1 + i_2) - i_1 = 0$$

... (i)

Malla 2:

$$10 - 9i_2 - 10(i_1 + i_2) - i_2 = 0 \quad \dots (ii)$$

Restando (i) – (ii) obtenemos:

$$5 + 9i_2 - 14i_1 + i_2 - i_1 = 0, \text{ de donde}$$

$$i_2 = \frac{3i_1 - 1}{2}$$

Reemplazando en (i) verificamos:

$$15 - 14i_1 - 10i_1 - 10\left(\frac{3i_1 - 1}{2}\right) - i_1$$

$$= 0, \text{ de donde } i_1 = 0,5$$

$$\text{Así } i_2 = \left(\frac{3i_1 - 1}{2}\right) = 0,25$$

La diferencia de potencial entre A y B: V_{AB} estará dado por

$$V_{AB} = 10(i_1 + i_2) = 10(0,25 + 0,5) \\ = 7,5 \text{ V}$$

RESPUESTA: C

3. La fuerza magnética \vec{F} que actúa sobre una partícula que tiene una carga q que viaja con velocidad \vec{v} en una región donde existe un campo magnético \vec{B} esta dado por

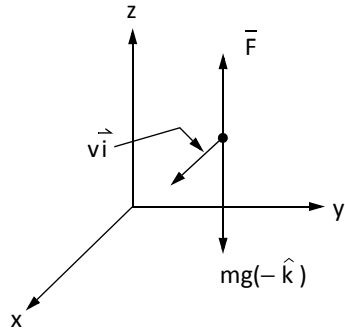
$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} \quad \dots (i)$$

Si \vec{v} y \vec{B} son perpendiculares, entonces $F = |\vec{F}|$ verifica

$$F = q v B \quad \dots (ii)$$

En el diagrama de cuerpo libre de la partícula que tiene una velocidad

$\vec{v} = v \hat{i}$ y teniendo en cuenta la orientación mostrada del sistema coordenado, dibujamos:



observamos $\vec{F} = mg \hat{k}$ anula la fuerza debido al peso, así

$$F = |\vec{F}| = mg, \text{ reemplazando en (ii)}$$

escribimos:

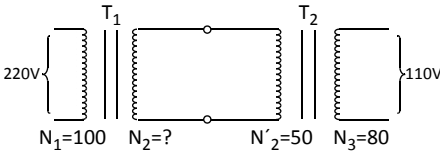
$$mg = q v B, \text{ de donde}$$

$$\vec{B} = \frac{mg}{qv} \hat{j}$$

Hemos usado la regla de la mano derecha para hallar dirección y sentido de \vec{B} .

RESPUESTA: A

4. Dibujemos los dos transformadores conectados en paralelo como se muestra en la figura



donde hemos colocado los datos que indica el problema para cada transformador

Para el transformador T_1 se verifica:

$$\frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2} \quad \dots (i)$$

Donde $V_1 = 220V$ y $N_1 = 100$, así

$$\frac{220}{100} = \frac{V_2}{N_2} \quad \dots (ii)$$

Para el transformador T_2 se verifica

$$\frac{V_2}{50} = \frac{110}{80}, \text{ de donde } V_2 = \frac{11 \times 50}{8}$$

Reemplazando este valor en (ii) obtenemos:

$$N_2 = \frac{11 \times 50}{8} \times \frac{100}{220} = 31$$

Así $N_2 = 31$

RESUESTA: C

5. Analicemos cada proposición

- I) Es verdadera ya que la radiación ultravioleta es más energética que la radiación infrarroja ya

que la energía es directamente proporcional a su frecuencia

- II) Es verdadero ya que las microondas tienen longitudes de onda que van desde los mm hasta los cm.

- III) Es falso por lo dicho en I) ya que la radiación X es más energética que la radiación visible y esta es inversamente proporcional a su longitud de onda.

RESUESTA: D

6. La ecuación de los espejos esféricos obedece la relación:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \dots (i)$$

En un espejo cóncavo para que la imagen pase de virtual a real, se verifica

$P = f$ y $q = \infty$, que satisface (i)

Por dato del problema

$f = p = 2$ m (en el momento donde se invierte la imagen)

Si el aumento m es igual a uno, se tiene

$$1 = m = -\frac{q}{p} \quad q = +p$$

El signo (-) indica que la imagen esta invertida así, en (i) reemplazamos:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p} = \frac{1}{2}, \text{ de donde}$$

$$P = 4 \text{ m}$$

RESPUESTA: D

7. El trabajo W que se requiere para que los electrones se detengan completamente esta dado por la relación:

$$W = 0 - E_{ci} \quad \dots (i)$$

En (i) E_{ci} es la energía cinética inicial que se consigue por el efecto fotoeléctrico, es decir

$$E_{ci} = \frac{hc}{\lambda} - \phi \quad \dots (ii)$$

En (ii) $h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eVs}$ es la constante de Planck, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ es la velocidad de la luz, $\lambda = 600 \times 10^{-9} \text{ m}$ es la longitud de Onda y $\phi = 2 \text{ eV}$ es la función trabajo del metal.

De la electrostática sabemos que $W = -qV$ es el trabajo realizado por una carga negativa en presencia de un potencial de frenado V . Así, igualando (i) y (ii) obtenemos:

$$qV = \frac{hc}{\lambda} - \phi, \text{ es decir}$$

$$qV = \frac{4,13 \times 10^{-15} \text{ eVs} \times 3 \times 10^8 \text{ m/s}}{6 \times 10^{-7} \text{ m}} - 2\text{eV}$$

$$= 0,06 \text{ eV}$$

Finalmente

$$V = 0,06 \text{ V}$$

Es el voltaje requerido

RESPUESTA: A

8. El trabajo W requerido para acelerar electrones desde el reposo esta dado por

$$W = qV \quad \dots (i)$$

Como $W = 1,6 \times 10^{-12} \text{ J}$, entonces

$$1,6 \times 10^{-12} \left(\frac{1 \text{ eV}}{1,6 \times 10^{-19}} \right) = qV \quad \dots (ii)$$

En (ii) hemos usado la conversión

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}, \text{ así}$$

$$qV = 10^7 \text{ eV}, \text{ por lo tanto}$$

$$V = 10^7 \text{ V} = 10 \text{ MV}$$

RESPUESTA: C

QUÍMICA

9. El experimento se refiere a la combustión del alcohol en un recipiente cerrado por una lámina plástica.

Al encender el alcohol se consume parte del oxígeno presente en el aire capturado en el recipiente. Al quemar el oxígeno se hace un pequeño vacío en el recipiente cerrado, obligando a la lámina plástica (se supone flexible) a deprimirse. La depresión puede ser tal que cause la rotura de la lámina, produciendo un sonido sordo.

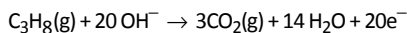
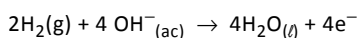
Por lo tanto, de las alternativas propuestas, la A es la correcta.

RESPUESTA: A

10. CELDAS DE COMBUSTIBLE

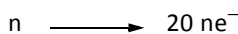
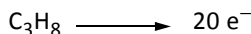
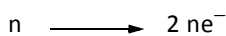
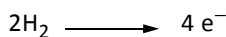
Una celda de combustible o *full cell* es un dispositivo electroquímico que convierte directamente la energía química de una reacción en energía eléctrica. Estos dispositivos utilizan combustibles convencionales, como el $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{CH}_4(\text{g})$ y el $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$. El funcionamiento de una celda de combustible es el mismo que el de una celda galvánica.

En el problema se montan 2 celdas de combustible, una usa $\text{H}_2(\text{g})$ y la otra $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$. En el ánodo de cada una de las celdas ocurre la oxidación del combustible:



Si las celdas usan volúmenes iguales de los gases, a iguales presiones y temperaturas, se estarán usando igual número de moles de gases combustibles (n).

La cantidad de electricidad producida será directamente proporcional al número de electrones producido. En cada caso será:



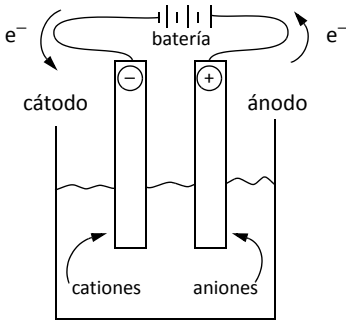
Es decir la celda de C_3H_8 rinde $\frac{20 n \text{e}^-}{2 n \text{e}^-} = 10$ veces más energía eléctrica que la de $\text{H}_2(\text{g})$

RESPUESTA: D

11. ELECTRÓLISIS

Cuando a través de una solución hacemos pasar una corriente eléctrica, obligamos a que ocurra una reacción redox. Este dispositivo se llama *celda electrolítica*. En este tipo de celda, en uno de los electrodos ocurre una *reducción* (cátodo). Las especies que son atraídas por el cátodo aceptarán electrones y se reducirán. En el otro electrodo ocurre una *oxidación* (ánodo). Las especies que son

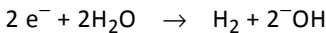
atraídas por el ánodo ceden electrones y se oxidarán.



En el caso de la solución acuosa de NaCl ($\text{Na}^+ \text{Cl}^-$), el ión cloruro se oxidará a Cl_2 :



En el cátodo no será Na^+ quien se reduzca sino el agua por tener un potencial de reducción menor:



Si el pH final fue 9, entonces:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-9} \text{ M} \quad \text{y}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \text{ M}$$

ya que el volumen total de solución es 500 mL, la cantidad de OH^- en solución será:

$$n_{\text{OH}^-} = \left(10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) (0,5 \text{ L})$$

$$n_{\text{OH}^-} = 5 \times 10^{-6} \text{ moles}$$

que corresponde a cierto número de moles de e^- ganados:

$$2 \text{ mol } \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{ mol } \text{OH}^-$$

$$n_{\text{e}^-} \longrightarrow 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$n_{\text{e}^-} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

que corresponden a una carga eléctrica de:

$$q = 5 \times 10^{-6} (96\,500) = 0,4825 \text{ C}$$

Esta carga eléctrica circuló durante 10 s, por lo que la intensidad de corriente eléctrica que circuló en el dispositivo fue:

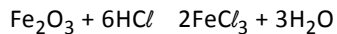
$$I = \frac{q}{t} = \frac{0,4825 \text{ C}}{10 \text{ s}}$$

$$I = 0,04825 \text{ A} = 48,2 \text{ mA}$$

RESPUESTA: A

12. ESTEQUIOMETRIA CON SOLUCIONES

La reacción balanceada es:



es decir un mol de Fe_2O_3 consume 6 moles de HCl. Los 16 g de herrumbre equivalen a:

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16 \text{ g}}{160 \text{ g/mol}} = 0,10 \text{ mol}$$

que consumirán $6(0,10) = 0,60$ moles de HCl, los cuales provienen de la solución de HCl 2M. Por lo tanto el volumen de HCl necesario será:

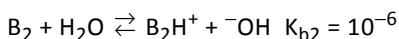
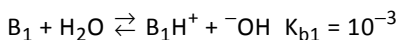
$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,6 \text{ mol}}{2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = 0,30 \text{ L} = 300 \text{ mL}$$

RESPUESTA: C

13. BASES DÉBILES

Las bases débiles son aquellas que en solución acuosa solo están parcialmente ionizadas y establecen un equilibrio, el cual se mide mediante la constante de ionización básica K_b .

Para las bases dadas tenemos:



K_b mide de la extensión de la ionización. Cuanto mayor sea K_b , mayor será la ionización y más fuerte será la base.

En nuestro caso se usan concentraciones iguales de las soluciones acuosas de B_1 y B_2 , por lo que siendo $K_{b1} > K_{b2}$, mayor será la concentración de ^-OH producido y menor será el pH de la solución de B_1 .

Por lo tanto podemos afirmar que:

B_1 es más fuerte que B_2 ($K_{b1} > K_{b2}$)

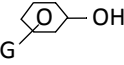
$pH_{B_1} < pH_{B_2}$ (por la mayor ionización de B_1)

La alternativa correcta es A

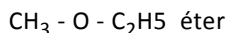
RESPUESTA: A

14. FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

Las principales funciones químicas orgánicas oxigenadas son:

Función	Nombre
R - OH	alcohol
R - O - R'	éter
$R - C \begin{array}{l} \parallel O \\ \backslash H \end{array}$	aldehído
$R - C \begin{array}{l} \parallel O \\ \backslash R' \end{array}$	cetona
$R - C \begin{array}{l} \parallel O \\ \backslash OH \end{array}$	ácido carboxílico
$R - C \begin{array}{l} \parallel O \\ \backslash OR' \end{array}$	éster
$R - C \begin{array}{l} \parallel O \\ \parallel O \end{array} - C - R'$	anhídrido
	fenol

Dentro de las alternativas, la correcta es la C:



RESPUESTA: C

15. FUERZAS INTERMOLECULARES

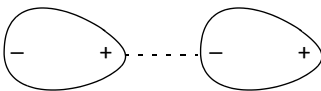
Las fuerzas intermoleculares son débiles fuerzas de atracción que se desarrollan entre las moléculas debido a su polaridad. La polaridad

molecular puede originarse naturalmente (moléculas polares) o de modo inducido (moléculas no polares).

Las principales fuerzas intermoleculares (en sustancias) son:

Fuerzas de London, que son las atracciones más débiles. Estas fuerzas se originan en todo tipo de molécula y son especialmente importantes en moléculas no polares, en las cuales hay deformación de las nubes electrónicas.

Fuerzas dipolo-dipolo, que son fuerzas presentes entre moléculas polares, las cuales tienen nubes electrónicas deformadas por la diferencia de electronegatividad entre átomos.



Fuerzas puente de hidrógeno, que son las fuerzas intermoleculares más fuertes y se originan en moléculas que tienen átomos de H unido a átomos fuertemente electronegativos como O, N, F.

Por lo tanto la gráfica presentada corresponde a atracciones dipolo-dipolo.

RESPUESTA: B

16. CONTAMINACIÓN

Un contaminante del ambiente, especialmente tóxico, es el mercurio metálico.

El mercurio es el único metal líquido a temperatura ambiente, y es bastante volátil. El mercurio nunca desaparece del ambiente, asegurándose que la contaminación de hoy será un problema en el futuro.

El envenamamiento por mercurio (metálico o sus iones) provoca varias enfermedades que incluyen daños al cerebro, riñones y pulmones.

Respecto a las alternativas presentadas podemos afirmar correctamente que:

- I) CORRECTO, ya que el Hg podría volatilizarse
- II) INCORRECTO, en este caso los habitantes tocaron el mercurio metálico
- III) CORRECTO, ya que debe informarse de cualquier contaminación por mercurio debido a su peligrosidad.

I y III son correctas

RESPUESTA: E

MATEMÁTICA PARTE 1

17. Operando en base 2

$$\begin{aligned}
 E &= 1_2 + (11_2)(11_2) + (111_2)(111_2) + (1111_2)(1111_2) \\
 &= 1_2 + 1001_2 + 110001_2 + 11100001_2 \\
 &= 100011100_2
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

18. Sabemos que

$$\frac{a^m - 1}{a - 1} = a^{m-1} + a^{m-2} + \dots + 1, m \in \mathbb{Z}_+ \dots$$

Haciendo $a = 3^2$ donde

$$\begin{aligned}
 &\frac{a^m - 1}{a - 1} \cdot \frac{a^{3m} - 1}{a - 1} \cdot \frac{a^{5m} - 1}{a - 1} \\
 &= \frac{(3^{2m} - 1)(3^{6m} - 1)(3^{10m} - 1)}{(3^2 - 1)^3}
 \end{aligned}$$

Luego $(a - 1)^3 = (3^2 - 1)^3 = 8^3$
divide al número dado

RESPUESTA: C

19. Expresando en fracciones continuas, se tiene:

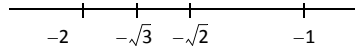
$$\frac{93}{64} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{1 + \frac{1}{5}}}}$$

La última fracción es $\frac{1}{5}$

RESPUESTA: B

20. I) (F) Dado que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$.

II) (F) Dado que \mathbb{Q} es denso pero no es continuo en la recta numérica.



III) (V) Dado que $\frac{-5}{1} = -5$ es racional.

RESPUESTA: D

21. Por datos:

$$k + 1 = N^3 \quad \dots (1)$$

$$k = (N - 1)^3 + 3780$$

Donde

$$k = (N - 1)^3 + 3780 = N^3 - 1$$

$$N^3 - 3N^2 + 3N - 1 + 3780 = N^3 - 1$$

$$3N^2 - 3N - 3780 = 0$$

$$N^2 - N - 1260 = 0$$

$$\begin{array}{l}
 N \quad \quad \quad 35 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 N \quad \quad \quad -36
 \end{array}$$

Luego

$$(N + 35)(N - 36) = 0 \Rightarrow N = 36$$

Reemplazando en (1):

$$k + 1 = 36^2 \Rightarrow k = 46\,655$$

La raíz cuadrada es:

$$\begin{array}{r} \sqrt{4'6'6'55} \quad 215 \\ \underline{4} \quad \quad \quad 41 \times 1 \\ -66 \quad \quad \quad \underline{425 \times 5} \\ \underline{41} \\ 2555 \\ \underline{2125} \\ 430 = r \end{array}$$

RESUESTA: E

22. Resolviendo

$$\begin{vmatrix} a & 0 & x \\ b & x & b \\ c & c & c \end{vmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow acx + bcx - cx^2 - abc = 0$$

Como $a, b, c \neq 0$ se tiene:

$$ax + bx - x^2 - ab = 0$$

$$x^2 - (a + b)x + ab = 0$$

$$\begin{array}{l} x \quad \quad \quad \rightarrow -a \\ x \quad \quad \quad \rightarrow -b \end{array}$$

$$\text{Donde } (x - a)(x - b) = 0$$

$$\Rightarrow x = a \quad y \quad x = b$$

Nos piden $a + b$

RESUESTA: E

23. De las inecuaciones:

$$\ln(x + y) < 0$$

$$\Rightarrow 0 < x + y < 1 \quad \dots (1)$$

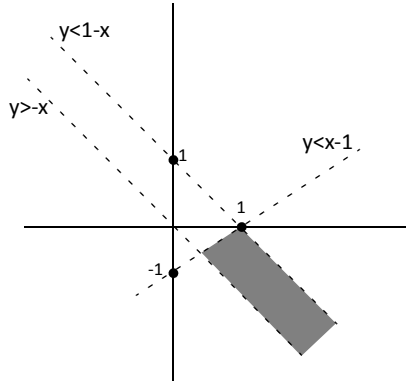
$$\ln(x - y) > 0$$

$$\Rightarrow x - y > 1 \quad \dots (2)$$

$$\text{De (1): } -x < y \wedge y < 1 - x$$

$$\text{De (2): } y < x - 1$$

Graficando



RESUESTA: E

24. Planteando:

$$\text{máx } z = f(x; y) = 4x + 6y$$

$$\text{s.a. } y \leq 2x + 3$$

$$y + 2x \leq 8$$

$$y \geq 5$$

$$x, y \geq 0$$

Donde

$$L_1: y = 2x + 3, \quad L_2: y = 8 - 2x \quad y$$

$$L_3: y = 5$$

$$L_1 \cap L_2: y = 2x + 3 = 8 - 2x$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{4} \wedge y = \frac{11}{2}$$

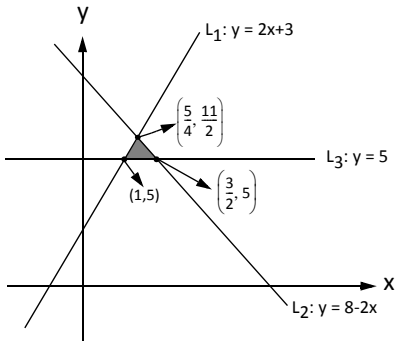
$$L_1 \cap L_3: y = 2x + 3 = 5$$

$$\Rightarrow x = 1 \wedge y = 5$$

$$L_2 \cap L_3: y = 8 - 2x = 5$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2} \wedge y = 5$$

Graficando



Evaluando la función en las intersecciones

$$z_1 = f(1, 5) = 4(1) + 6(5) = 34$$

$$z_2 = f\left(\frac{3}{2}, 5\right) = 4\left(\frac{3}{2}\right) + 6(5) = 36$$

$$z_3 = f\left(\frac{5}{4}, \frac{11}{2}\right) = 4\left(\frac{5}{4}\right) + 6\left(\frac{11}{2}\right) = 38$$

Nos piden

$$\text{máx} \{34, 36, 38\} = 38$$

RESPUESTA: D

25. Sean

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad A^T = A^{-1} = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

Donde

$$AA^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a^2 + b^2 & ac + bd \\ ac + bd & c^2 + d^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Luego

$$a^2 + b^2 = 1 \quad \dots (1)$$

$$ac + bd = 0 \quad \dots (2)$$

$$c^2 + d^2 = 1 \quad \dots (3)$$

De (2): Si $a = 0 \wedge d = 0$ entonces en (1) y (3) se tiene:

$$b = 1 \wedge c = 1.$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = A^{-1} = A^T$$

Si $c = 0 \wedge b = 0$ entonces en (1) y (3) se tiene:

$$a = 1 \wedge d = 1$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = A^{-1} = A^T = I$$

I) (F) Donde $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \neq I$

II) (F) Dado que

$$|A| = \det \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = -1 \neq 1$$

III) (V) Dado que

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = I \quad \wedge$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

Por lo tanto, es correcto solo III

RESPUESTA: B

26. El valor es:

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{3}{4} + \frac{5}{36} + \frac{7}{144} + \frac{9}{400} + \frac{11}{900} + \frac{13}{1764} + \dots \\
 &= \left(1 - \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) + \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) + \\
 &\quad \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25}\right) + \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{36}\right) + \dots \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA PARTE 2

27. El icosaedro tiene 20 caras triangulares regulares de arista a , cada una de área $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$, lo que nos da un área total de

$$20 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 125\sqrt{3}.$$

De ahí $a = 5$ (cm).

RESPUESTA: B

28. Trazamos la altura desde el vértice superior O del tetraedro, la que corta de manera perpendicular a cada plano P_i en el punto H_i , $i = 1, 2, 3$. Las distancias entre planos se traducen en distancias entre vértices

$$H_1H_2 = 1, \quad H_2H_3 = 2, \quad OH_3 = 3$$

de donde $OH_1 = 1 + 2 + 3 = 6$. Los tetraedros $O - A'B'C'$ y $O - ABC$ son semejantes, de donde

$$\frac{\pi}{5} = \frac{A'B'}{OH_2} = \frac{AB}{OH_1} = \frac{AB}{6}$$

y $AB = \frac{6\pi}{5}$. Por lo tanto, el área de la base es

$$\left(\frac{6\pi}{5}\right)^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{9\pi^2}{25} \sqrt{3}.$$

RESPUESTA: D

29. El apotema ap es la distancia del centro del poliedro al centro de cada cara del mismo. Podemos ver el poliedro como unión de N (siendo N el número de caras) pirámides de altura ap , de donde el volumen del poliedro es

$$V = N \cdot \frac{1}{3} \cdot A \cdot ap,$$

siendo A el área de una cara. En nuestro caso

$$A = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 10^2$$

(cada cara es el triángulo equilátero de lado igual a la arista del poliedro, de longitud 10 cm) y $N = 8$, de donde

$$\begin{aligned} \frac{V}{ap} &= \frac{N}{3} \cdot A = \frac{8}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 10^2 \\ &= \frac{200}{3} \sqrt{3} \text{ (en cm}^2\text{)}. \end{aligned}$$

RESUESTA: B

30. Extraemos el sólido de la figura. Así mismo consideramos C_1 punto medio de \overline{AB} y C_2 punto medio de \overline{DC} . Luego $\overline{C_1C_2} = h = 4$. Como $\overline{DC} \perp \overline{C_1C_2}$, $\overline{C_1C_2} \perp \overline{AB}$, el teorema de las tres perpendiculares garantiza que $\overline{DC_1} \perp \overline{AB}$. Luego, aplicamos tres veces el teorema de Pitágoras:

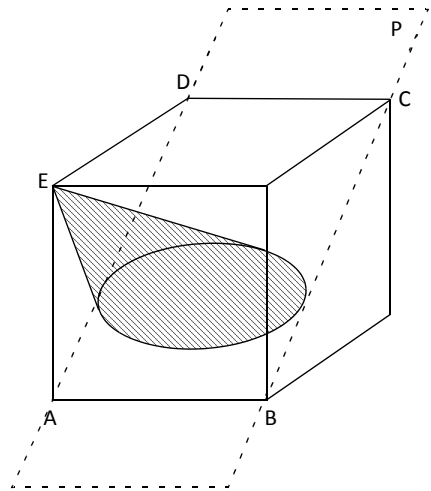
- En $\triangle C_1C_2D$: $C_1D = 5$;
- En $\triangle C_2C_1A$: $AC_2 = 5$;
- En $\triangle C_2C_1B$: $BC_2 = 5$.

Considerando el semiperímetro $p = \frac{6+5+5}{2} = 8$, el teorema de Herón nos permite calcular el volumen de la pirámide por

$$\begin{aligned} V_{ABC-D} &= \frac{1}{3} \text{Área } ABC_2 \cdot DC \\ &= \frac{1}{3} \sqrt{p(p-6)(p-5)(p-5)} \cdot 6 = 24 \end{aligned}$$

RESUESTA: D

31.



Por el teorema de Pitágoras

$$CB = \sqrt{\ell^2 + \ell^2} = \sqrt{2} \ell,$$

de donde $r = \frac{\ell}{2}$. La altura del cono es

$$EP = \frac{1}{2} \cdot EF = \frac{1}{2} \cdot CB = \frac{1}{2} \cdot l\sqrt{2}$$

Luego, el volumen del cono es

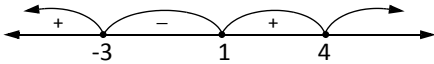
$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot \frac{1}{2} l\sqrt{2} = \frac{\pi l^3 \sqrt{2}}{24}$$

RESPUESTA: D

- 32.** Escribimos $x = \tan(\theta)$. La ecuación en x es

$$(x + 3)^5 (x - 1)(x - 4)^2 < 0$$

Dada la multiplicidad impar de los puntos críticos $x = -3$, $x = 1$ y la multiplicidad par de $x = 4$, el diagrama de signos de la expresión a la izquierda de la desigualdad es el siguiente:



De ahí, la solución del sistema es $-3 < x < 1$. De ahí

$$\arctan(-3) < \theta$$

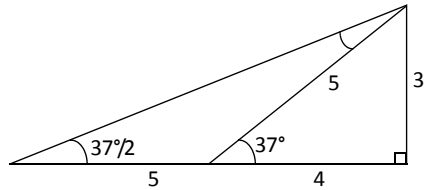
$$= \arctan(x) < \arctan(1) = \frac{\pi}{4}$$

RESPUESTA: E

- 33.** Recordamos que si A es el área de la región triangular, a y b los lados del triángulo formando un ángulo (agudo) θ , entonces

$$A = \frac{1}{2} ab \cdot \text{sen}(\theta).$$

Por otro lado, en el triángulo notable de lados 3, 4, 5, copiamos la hipotenusa adyacente al cateto adyacente a 37° , para formar el ángulo medio:



En dicho triángulo, la hipotenusa tiene longitud $\sqrt{9^2 + 3^2} = 3\sqrt{10}$.

De ahí $\text{sen}\left(\frac{37^\circ}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{10}}$. Reemplazando en la fórmula del área,

$$A = \frac{1}{2} (20)(5) \frac{1}{\sqrt{10}} = 5\sqrt{10}.$$

RESPUESTA: C

- 34.** Una solución trivial de esta ecuación es $x_1 = \frac{\pi}{2}$.

Si $\theta = \arctan\left(\frac{a}{b}\right)$, reescribimos la ecuación como

$$\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cos(x) + \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{sen}(x) = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{o}$$

$$\sin(x + \theta) = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Pero $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$, de

donde también

$$\sin\left(\pi - \left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$$

$$= \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Esto nos indica otra solución x_2 con

$$x_2 + \theta = \frac{\pi}{2} - \theta, \text{ esto es } x_2 = \frac{\pi}{2} - 2\theta,$$

con

$$\sin(x_2) = \cos(2\theta) = \cos^2(\theta) - \sin^2(\theta),$$

$$= \frac{b^2}{a^2 + b^2} - \frac{a^2}{a^2 + b^2} = \frac{b^2 - a^2}{a^2 + b^2}.$$

Por lo tanto $E = b^2 - a^2$.

RESPUESTA: A

- 35.** Escribimos la ecuación como $(x + e^{i\theta})^m + (x + e^{-i\theta})^m = 0$ donde $(e^{i\theta})^m = -1$. Luego

$$\left(\frac{x + e^{i\theta}}{x + e^{-i\theta}}\right)^m = -1.$$

Esta ecuación tiene solución si x es tal que (puede tener otras soluciones)

$$\frac{x + e^{i\theta}}{x + e^{-i\theta}} = e^{i\theta},$$

que resolvemos escribiendo

$$x + e^{i\theta} = e^{i\theta} (x + e^{-i\theta}) = e^{i\theta}x + 1, \text{ de donde } x = 1.$$

RESPUESTA: D

- 36.** Posicionando el túnel en el plano XY, obtenemos una ecuación $y = f(x) = ax^2 + h$ con $a < 0$. El ancho del túnel es 20, de donde

$$f(10) = 100a + h = 0,$$

y su altura es $f(0) = h$. A 2m del extremo, $x = 8$. Corresponde entonces

$$f(8) = 64a + h = 3,6.$$

Restando las ecuaciones para a, h , obtenemos $36a = -3,6$, de donde $a = -0,1$. De ahí

$$h = -100a = 10.$$

RESPUESTA: E

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. Un científico debe

Hombres: F, G, H

Mujeres: X, Y, Z, W

Selecciona Y, se descarta F, Z

Van G y H entonces se descarta a Z y W

Los miembros son: G, H, X

RESPUESTA: D

38. Completar la serie



AD, EH, IL, sigue MP

RESPUESTA: A

39. Se requiere conocer

Por definición la presión absoluta es la suma de la presión monométrica mas la presión atmosférica.

Se requiere ambas informaciones

RESPUESTA: C

40. $(n) = \frac{3n+2}{2n}, n \neq 0$

$(x) = x;$

$(x) = \frac{3x+2}{2x}$

Ahora

$(\frac{3x+2}{2x}) = x$

Reemplazando y resolviendo

$x^2 - \frac{3}{2}x - 1 = 0$

Resolviendo

$\frac{x=2}{x=-1}$

Respuesta 2

RESPUESTA: E

41. Observamos

Playa 50%, Cine 25%, Estadio 15%
No sale 10%

I) F

ii) F

III) V

RESPUESTA: C

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

42. En esta pregunta, se requiere determinar el término que se ajusta a la siguiente definición: “acuerdo comercial entre personas o empresas”. Si vemos las opciones, podemos precisar que el trueque consiste en el “intercambio directo de bienes y servicios, sin mediar la intervención de dinero”. El vocablo pacto significa ‘tratado entre dos o más partes que se comprometen a cumplir lo estipulado’. Son los únicos que se acercan a la definición de transacción. Sin embargo, la última opción de esta pregunta se define como tal.

RESPUESTA: E

CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

43. En el enunciado “*Se esperaba que hiciese calor, por ello habían ido con polos. Sin embargo, los sorprendió la llovizna entonces volvieron empapados*”. Como vemos, los conectivos que le dan coherencia y sentido lógico a la oración son de *consecuencia* (por ello), uno de *contraste* (sin embargo) y uno de *consecuencia* (entonces).

RESPUESTA: C

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

44. El tema del párrafo hace referencia al origen de la ciudad el cual está asociado a la sedentarización. Se dice que el origen se ubica en el periodo Neolítico, donde nuestros primeros ancestros adoptaron la agricultura. En consecuencia, la tercera opción es la que fija la coherencia del sentido del texto.

RESPUESTA: C

COMPRENSIÓN DE LECTURA

45. En el texto, el autor da su punto de vista sobre qué deben escribir los escritores. No solo deben preocuparse de la forma o que sus obras tengan contenido político. Según el autor, deben escribir de acuerdo a sus convicciones. No deben evadir ni sus convicciones ni la realidad, por lo que se concluye en el hecho de que los escritores deben narrar según sus convicciones.

RESPUESTA: B

46. En esta lectura, se hace referencia al sobrepeso de los niños en los Estados Unidos. Se precisa cómo dicho mal se ha duplicado entre 1980 al 2008. Este problema tiene mucho que ver con la publicidad de productos de la comida rápida. Resultado del consumo de este tipo de comida, ha hecho que el 30% de niños estén con sobrepeso. Por ello se dice que los países con economía

emergente ven en los niños como una puerta de entrada para sus bonanzas.

RESPUESTA: C

CULTURA GENERAL

47. Entre los usos de la coma, está la denominada coma hiperbática. Se usa cuando los complementos que aparecen al inicio del enunciado alteran el orden regular. Por ejemplo:

- Para ingresar a la UNI, tú y yo practicamos los ejercicios.
- Con un buen criterio, el juez falló a favor de ella.

En consecuencia, en la primera alternativa, la oración debe ser En el examen de la UNI, todos los alumnos llegaron puntualmente.

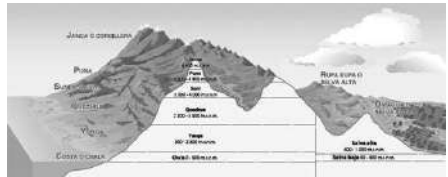
RESPUESTA: A

48. En las guerras del Golfo Pérsico (1990-1991 y 2003), así como la invasión a Afganistán (2001), el objetivo final de los EEUU fue el apoderamiento del petróleo.

La guerra de 2003, por ejemplo, es en realidad una continuación de 80 años de intervención estadounidense en la región con el objetivo de dominarla y controlarla. El Medio Oriente es un puente entre Europa, África y Asia que tiene el 60 % de las reservas petroleras del mundo.

RESPUESTA: B

49. La relación incorrecta se da en la alternativa E, ya que Lima no está ubicado en la región Janca sino en la región Costa o Chala. La Región Janca o cordillera es la región geográfica más alta del territorio peruano.



RESPUESTA: E

50. La pregunta presenta un contexto condicional, como el siguiente: *If I were rich, I would buy a castle.* En consecuencia se debe usar *would study*.

RESPUESTA: E

51. **Have to** es un verbo semi-modal que se usa muy frecuentemente para expresar obligación. Decimos semi-modal porque no sigue las reglas de los verbos modales. **Must** también se usa para expresar obligación. La diferencia radica en que la obligación expresada por *have to* es externa (viene dada por una tercera persona o por normas) mientras que la obligación expresada por *must* está impuesta por el hablante o el que escribe la frase.

I **have to** get up early every day

RESPUESTA: D

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	radián	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	hertz	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			
- tensión, fuerza electromotriz	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			
- flujo magnético	weber	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$
- densidad de flujo magnético			
- inducción magnética	tesla	T	$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2$
- inductancia	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

<p>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.</p> <p>Kilogramo El kilogramo es la unidad de masa (y no de peso ni de fuerza); igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p> <p>Kelvin El kelvin, unidad de temperatura termodinámica, es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
--	---	--

Unidades fuera del SI, reconocidas por el CIPM para uso general

magnitud	unidad	símbolo	definición
tiempo	minuto hora día	min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min 1 d = 24 h
ángulo plano	grado minuto segundo	° ' "	1° = (π / 180)rad 1' = (1 / 60)° 1" = (1 / 60)'
volumen	litro	l , L	1l = 1 L = dm ³
masa	tonelada	t	1t = 10 ³ kg

Unidades fuera de SI, reconocidas por el CIPM para uso en campos especializados

magnitud	unidad	símbolo	definición
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. 1 eV = 1,60219 × 10 ⁻¹⁹ J (aprox.)
masa de un 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 = 1,66057 × 10 ⁻²⁷ kg (aprox.)
longitud	unidad astronómica	UA	1 UA = 149597,870 × 10 ⁶ m (sistema de constantes astronómica, 1979)
	parsec	pc	1 parsec es la distancia a la cual 1 unidad astronómica subtende un ángulo de 1 segundo de arco.
presión de fluido	bar	bar	1 pc = 206265 UA = 30857 × 10 ¹² m(aprox.) 1 bar = 10 ⁵ Pa

* CIPM : Comité Internacional de Pesas y Medidas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
UNI

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

3.2 Prueba de Aptitud Vocacional (Ordinario)

Tema A	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	1	001	5	

Las imágenes de los personajes mostrados guardan una relación de correspondencia con las fotos de las ciudades. ¿Cuál es la relación correcta? marque su respuesta.



A



B



C



1



2




3

- a) A-1, B-2, C-3
- b) A-1, B-3, C-2
- c) A-2, B-1, C-3
- d) A-3, B-1, C-2
- e) A-3, B-2, C-1

Tema A	Grado de dificultad (1 - 5)	Nº de pregunta	Puntaje	Nota
2	1	002	05	

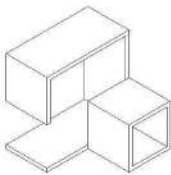
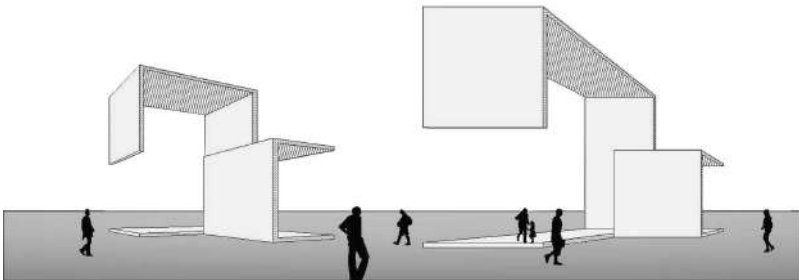
Las imágenes de los continentes guardan una relación geográfica con los iconos mostrados ¿Cuál es la relación correcta? marque su respuesta.

1			Chichen Itza
2			Machu Picchu
3			Atenas
4			Djenné
5			Angkor

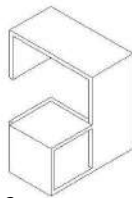
- a. 4/Machu Picchu, 1/Chichen Itza, 3/Angkor, 5/Atenas y 2/Djenné
- b. 4/Machu Picchu, 2/Atenas, 5/Chichen Itza, 3/Angkor, y 1/Djenné
- c. 2/Machu Picchu, 3/Atenas, 1/Angkor, 4/Chichen Itza, y 5/Djenné
- d. 2/Chichen Itza, 1/Djenné, 4/Machu Picchu, 3/Atenas, 5/Angkor
- e. 5/Djenné, 2/Chichen Itza, 4/Machu Picchu, 3/Atenas, 1/Angkor

Tema B	Grado de dificultad	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	2	003	08	

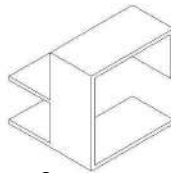
Los gráficos muestran dos perspectivas de una misma estructura. Determinar ¿cuáles de las vistas corresponden a la estructura? Marque su respuesta.



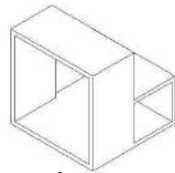
1



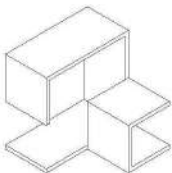
2



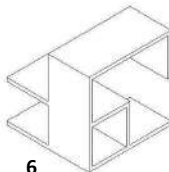
3



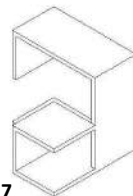
4



5



6

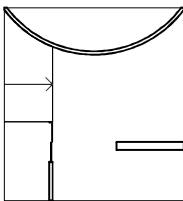
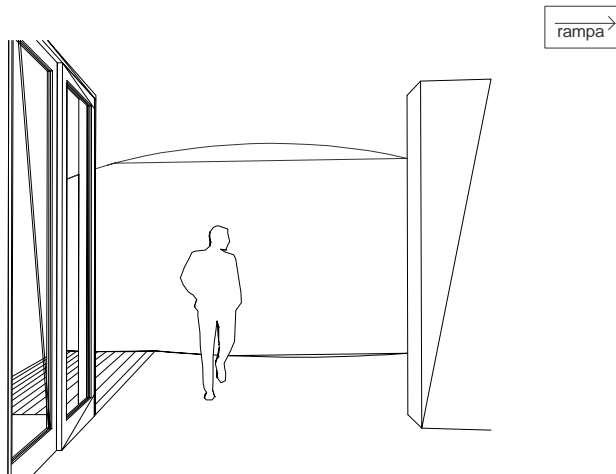


7

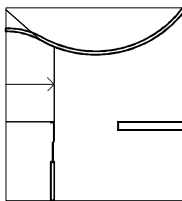
- a. 4, 6 y 7
- b. 1, 3, 5, y 6
- c. 3, 5 y 7
- d. 2, 3, 6 y 7
- e. 1, 5 y 6

Tema B	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	3	004	10	

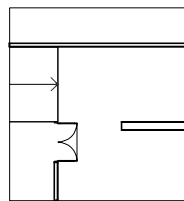
¿Cuál de las vistas aéreas corresponde al espacio mostrado en el apunte? Marque su respuesta.



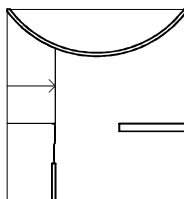
vista aérea (A)



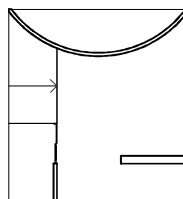
vista aérea (B)



vista aérea (C)

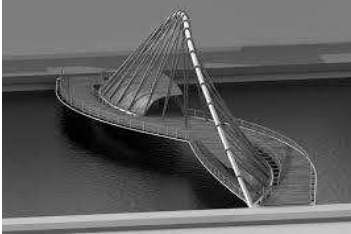


vista aérea (D)



vista aérea (E)

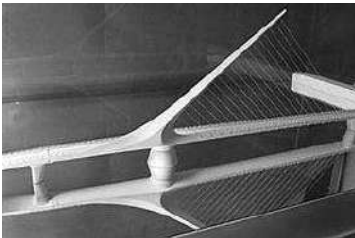
Tema C	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	3	005	7	



A



B



C



D

De los siguientes enunciados ESTRUCTURALES ¿Cuales son los correctos? Marque su respuesta

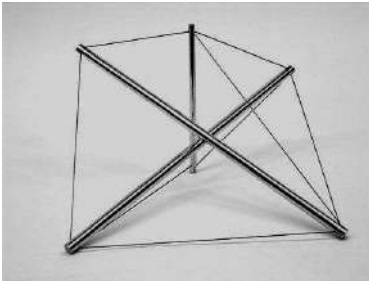
- 1) En la fotografía A, los esfuerzos en la parte inferior de la viga son de TRACCIÓN.
- 2) En la fotografía C, los esfuerzos en la columna son de TENSION.
- 3) En la fotografía D, los esfuerzos en la viga son de TORSIÓN.
- 4) En la fotografía B, los esfuerzos en la viga son de COMPRESIÓN.
- 5) En la fotografía C, los esfuerzos en la viga son de TRACCIÓN.

- a) Solo 1 y 3 son VERDADERAS.
- b) Solo 2 y 4 son VERDADERAS.
- c) Solo 3 y 4 son VERDADERAS.
- d) Solo 4 y 5 son VERDADERAS.
- e) Solo 1 y 4 son VERDADERAS.

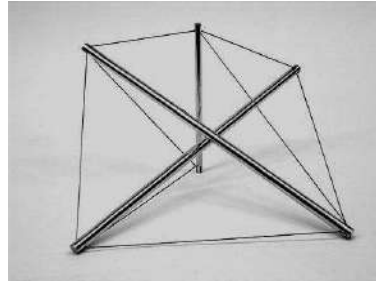
Viga: elemento estructural en sentido horizontal
 Columna: elemento estructural en sentido vertical

Tema C	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	4	006	10	

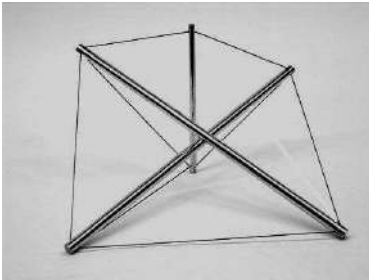
Se quiere construir un poliedro con tubos metálicos y cables ¿Cuál es la estructura más estable? Marque su respuesta.



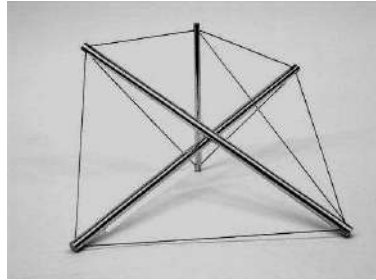
A



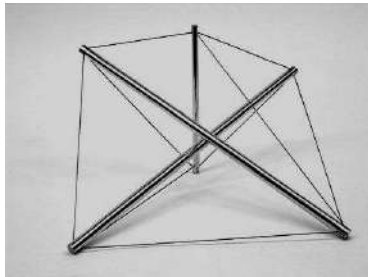
B



C



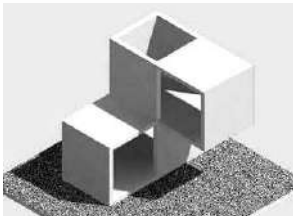
D



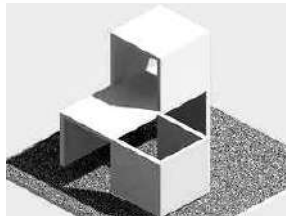
E

Tema B	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
3	5	007	15	

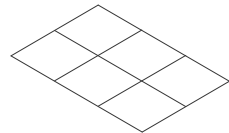
Los volúmenes A y B se sueltan desde una cierta altura y hacen 2 giros sucesivos antes de caer dentro de una caja de base rectangular.



Volumen A



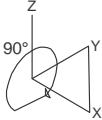
Volumen B



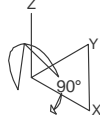
BASE DE LA CAJA

Giros de A

Giro 1 en el eje X

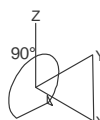


Giro 2 en el eje Y

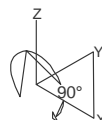


Giros de B

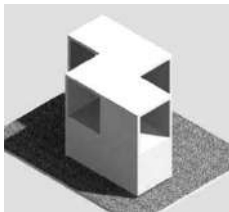
Giro 1 en el eje X



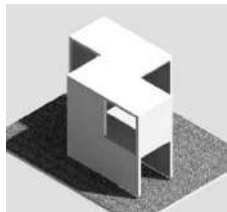
Giro 2 en el eje Y



¿Cuál es el volumen que se genera dentro de la caja si ambos caen uno al lado del otro, ocupando la base de la caja? Marque su respuesta.



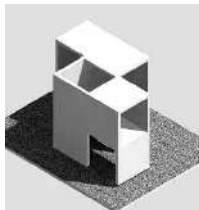
A)



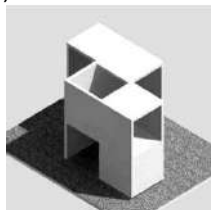
B)



C)



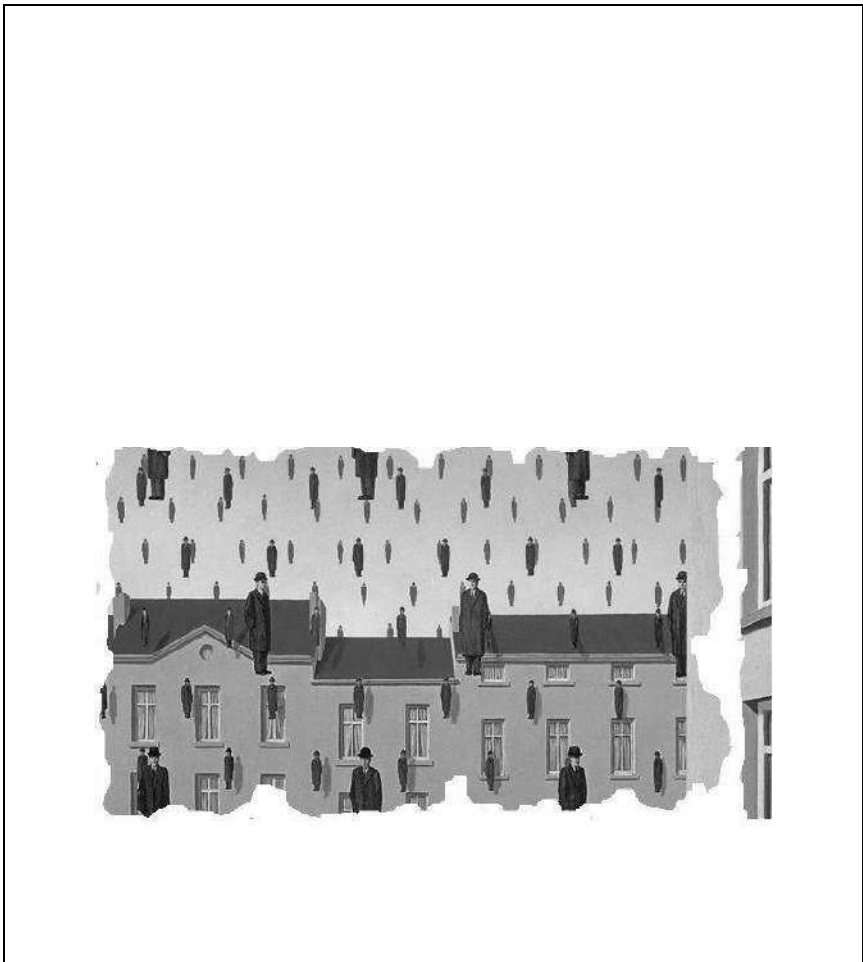
D)



E)

Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	3	008	10	

A partir de GOLCONDA, una pintura de RENÉ MAGRITTE, realice una composición cromática que exprese dinamismo.



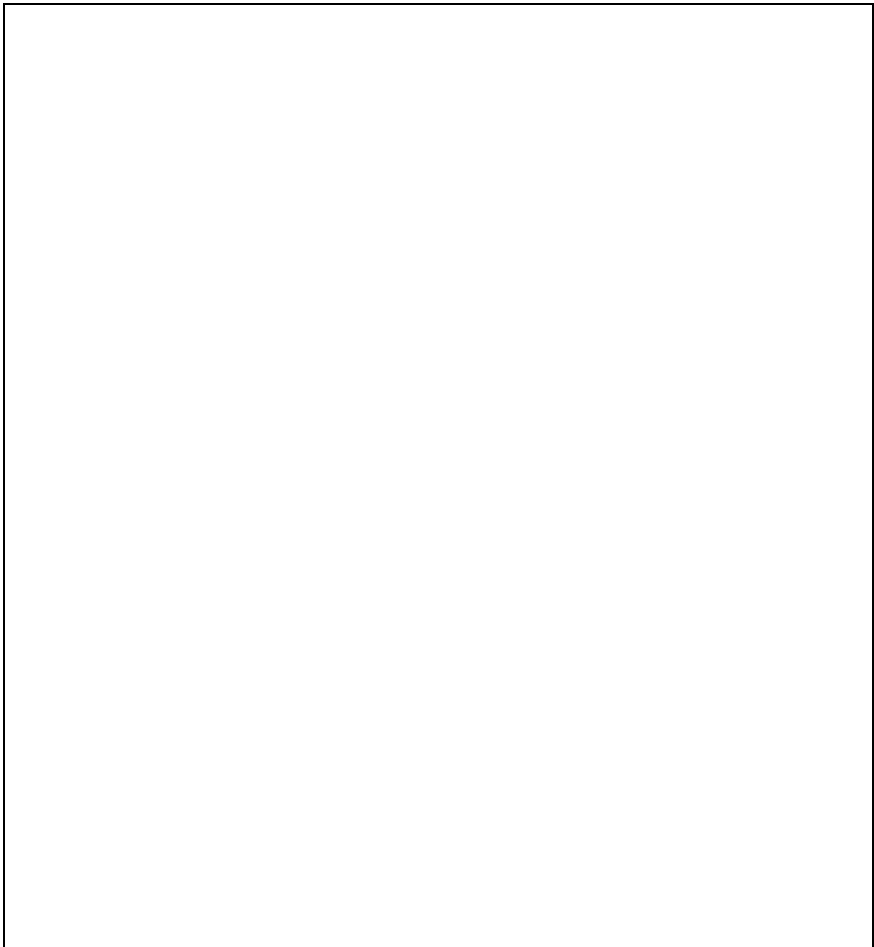
Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
3	5	009	15	

Realice una secuencia gráfica en cuatro actos que incluya las imágenes mostradas. Se calificará la composición cromática armónica resultante.



Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	3	010	10	

Expresar de manera gráfica el entorno inmediato de donde UD. vive. Se evaluará la composición, claridad y estética de su respuesta. (Técnica libre)



3.3 Enunciado del Examen de Matemática para Titulados o Graduados y Traslado Externo

MATEMÁTICA BÁSICA I

1. La recta $L_1 : x - 7y = 0$ tiene un ángulo de inclinación α , otra recta L_2 contiene al punto $(3; -4)$ y forma con el eje Y un ángulo 2α . Halle la pendiente de la recta L_2 .

A) $-\frac{23}{7}$	D) $-\frac{26}{7}$
B) $-\frac{24}{7}$	E) $-\frac{27}{7}$
C) $-\frac{25}{7}$	

2. Dadas las rectas

$$L_1 : \{P_0 + \lambda(1;2)/\lambda \in \mathbb{R}\}$$
 y

$$L_2 : \{Q_0 + K(2;1)/K \in \mathbb{R}\}.$$
 Si $\overline{Q_0P_0} = (2;3)$, determine el valor de K para el cual dichas rectas se intersecan

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

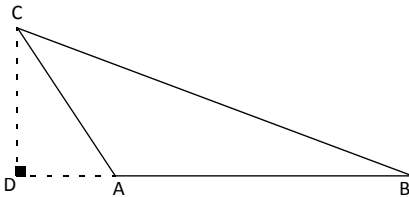
3. Dados los puntos $P(1;2)$ y $Q(7;0)$, determine las coordenadas de un tercer punto $R(a;b)$, de modo que el triángulo isósceles ΔPQR de base PQ tiene $40\mu^2$ de área.

A) $(8;13)$ y $(0;-11)$	
B) $(8;13)$ y $(0;-7)$	
C) $(8;11)$ y $(0;-11)$	
D) $(8;11)$ y $(0;-7)$	
E) $(8;12)$ y $(0;-6)$	

4. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o es falsa (F).
 1. Si el conjunto $\{u_1, u_2\} \subset \mathbb{R}^2$ es linealmente independiente, entonces es una base de \mathbb{R}^2 .
 2. Si los vectores $u_1, u_2 \in \mathbb{R}^2$ son paralelos, entonces el ortogonal de u_1 y el ortogonal de u_2 son vectores paralelos.
 3. Si $u_1, u_2 \in \mathbb{R}^2$, entonces $\text{Proy}_{u_2}^{u_1}$ es ortogonal a u_1 .

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

5. En el triángulo de la figura, \overline{CD} es la altura trazada desde el vértice C y \overline{DA} es a \overline{AB} como 2 es a 7. Si $DC = rAB + sBC$, calcule $7r - 2s$.



- A) 9 D) 6
 B) 8 E) 5
 C) 7
6. Sea \mathcal{E} una elipse con focos $F_1 = (1;1)$ y $F_2 = (13;7)$. $L_T = \{(16;13) + t(2;-1) / t \in \mathbb{R}\}$ es una recta tangente a \mathcal{E} en T. Determine la longitud de su eje menor.

- A) $4\sqrt{13}$ D) $10\sqrt{5}$
 B) $6\sqrt{13}$ E) $12\sqrt{5}$
 C) $8\sqrt{13}$

7. Una circunferencia pasa por el punto $(6;0)$ y es tangente a la recta $L : 3x - 4y + 7 = 0$ en el punto $(-1;1)$, entonces la suma de las coordenadas del centro de la circunferencia es:

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

8. Sea P una parábola con foco $F = (3;2)$, y su recta directriz $L_D : ax + by - b + 10 = 0$. Si $L = \{(1;8) + \lambda(1;2) / \lambda \in \mathbb{R}\}$ es una recta tangente a P en T, halle $a - b$.

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

9. Sea $\mathcal{C} : x^2 + y^2 = \frac{1}{(1+m^2)}$ una circunferencia y $L : y = mx + b$ una recta tangente a \mathcal{C} . Halle el valor de b^2 .

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

10. Sea \mathcal{E} una elipse con focos F_1, F_2 , vértices del eje mayor V_1, V_2 , rectas directrices L_{D_1} (correspondiente a F_1) y L_{D_2} (correspondiente a F_2). Para $Q \in \mathcal{E}$, tenemos que L_1 es una recta que pasa por V_1 y Q, L_2 es una recta que pasa por Q y V_2 . Si $R = L_1 \cap L_{D_2}$, $T = L_2 \cap L_{D_1}$, $|\overline{F_2 R}| = 5$ y $|\overline{RT}| = \sqrt{34}$, halle $|\overline{F_2 T}|$

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

MATEMÁTICA BÁSICA II

11. Determine el valor de verdad de las siguientes afirmaciones con respecto a determinantes de una matriz cuadrada de orden n .

- I) El determinante de la matriz A y el de su traspuesta no son necesariamente iguales.
- II) Si A tiene 2 filas que como vectores son linealmente dependientes, entonces $|A| = 0$, si $n \geq 2$.
- III) Si A tiene 2 columnas idénticas entonces $|A| = 0$.

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

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

Con respecto a una matriz A de orden $n \times n$ se afirma:

- I) El cofactor A_{ij} correspondiente al término de lugar (i, j) es una matriz de orden $(n - 1) \times (n - 1)$
- II) El cofactor A_{ij} y el menor M_{ij} son iguales en algunos casos.
- III) El valor de determinante, de A , decide si A es invertible o no.

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

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

- 1. Si K es un valor propio de A , entonces K^2 es un valor propio de A^2 .
- 2. Sean A y B matrices cuadradas, entonces AB y BA tienen los mismos vectores propios.
- 3. Si A es una matriz cuadrada, entonces A y A^t tienen los mismos valores propios.

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

14. Si $A = \begin{pmatrix} 1 & a + b & 0 \\ 2 & 5 & a \\ b & x & 3 \end{pmatrix}$ es una matriz simétrica.

Halle el determinante de A .

- A) a D) -1
- B) c E) 1
- C) 0

15. Dado el sistema:

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = a \\ 2x + 6y - 11z = b \\ x - 2y + 7z = c \end{cases}$$

Determine la relación entre a, b, c para que el sistema propuesto tenga solución.

- A) $5a = 2b + c$ D) $5a \neq b + c$
 B) $5a \neq 2b + c$ E) $5a = b - c$
 C) $5a = b + c$

16. Sean las matrices cuadradas

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 2 & a \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -9 & 1 \\ b & 3 \end{bmatrix}, \quad a, b \in \mathbb{R},$$

I_2 es la matriz identidad de orden 2

Si AB es una matriz antisimétrica, determine la matriz X , si $X^T + AI = (B + I)^T$

- A) $\begin{bmatrix} -10 & -1 \\ -3 & 14/3 \end{bmatrix}$
 B) $\begin{bmatrix} 10 & -1 \\ 3 & -14/3 \end{bmatrix}$
 C) $\begin{bmatrix} -3 & 14/3 \\ -10 & -1 \end{bmatrix}$
 D) $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 2 & -2/3 \end{bmatrix}$
 E) $\begin{bmatrix} -9 & 3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$

17. Indique el valor de verdad o falsedad de las siguientes proposiciones.

- I) El vector $\vec{0}$ es linealmente independiente con cualquier otro vector.
 II) Los vectores $(1; -1; 2)$, $(3; 2; 1)$ y $(2; 3; -1)$ forman una base de \mathbb{R}^3 .

III) Si los vectores \vec{a} y \vec{b} son linealmente dependientes entonces $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$

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

18. Dos caras de un cubo están en los planos:

$$P_1 : 2x - 2y + z - 1 = 0$$

$$P_2 : 2x - 2y + z + 5 = 0$$

Calcule el volumen del cubo

- A) $12 \mu^3$ D) $10 \mu^3$
 B) $9 \mu^3$ E) $10.5 \mu^3$
 C) $8 \mu^3$

19. Desde el punto $(3; 6; 7)$ se traza una perpendicular a la recta $\mathcal{L} = \{(1; 1; 2) + t(2; -1; 3)\}$

¿A qué distancia del punto $(2; 2; 3)$ se halla dicha perpendicular?

- A) $\frac{5}{8}\sqrt{10}$ D) $\frac{3}{8}\sqrt{5}$
 B) $\frac{8}{5}\sqrt{10}$ E) $\frac{3}{8}\sqrt{10}$
 C) $\frac{2}{5}\sqrt{2}$

20. Las coordenadas de los vértices de un triángulo son $A(3; -2; 1)$, $B(3; 1; 5)$, $C(4; 0; 3)$. Halle la distancia entre el origen de coordenadas y el punto de intersección de las medidas del triángulo.

- A) $\frac{13}{3}$ D) $\frac{\sqrt{182}}{3}$
 B) $\frac{\sqrt{185}}{3}$ E) $\frac{16}{3}$
 C) $\frac{14}{3}$

CÁLCULO DIFERENCIAL

21. Cuál es el ángulo de intersección de las curvas:

$$4y^3 + x^2y - x + 5y = 0$$

$$x^4 - 4y^3 + 5x + y = 0$$

en el origen de coordenadas.

- A) 30° D) 90°
 B) 45° E) 120°
 C) 60°

22. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función definida por $f(x) = ax^2 - 1$, $a \in \mathbb{R}$. Determine la función inversa $f^{-1}(x)$ y su dominio, sabiendo que $f^{-1}(3) = 1$.

- A) $\frac{1}{2}\sqrt{x}$, $x \geq 0$
 B) $\frac{1}{2}\sqrt{x+1}$, $x \geq -1$
 C) $\frac{1}{4}\sqrt{x-1}$, $x \geq 1$
 D) $2\sqrt{x+1}$, $x \geq -1$
 E) $\sqrt{2x-1}$, $x \geq \frac{1}{2}$

23. Calcule:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{sen} x)^{1/x}$$

- A) 0 D) $2e$
 B) 1 E) e^2
 C) e

24. Sea la función

$$f : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \lfloor \sqrt{x} \rfloor.$$

Si S es el conjunto de los puntos de discontinuidad de f entonces

- A) $S = \emptyset$
 B) $S = \mathbb{N}$, conjunto de los enteros positivos
 C) $S = \mathbb{N} \cup \{0\}$
 D) $S = \{n^2/n \in \mathbb{N}\}$
 E) $S = \{2^n/n \in \mathbb{N} \cup \{0\}\}$

25. Sean las funciones $y = x^6 + 2x^3 + 11$, $u = \sqrt{x^3 + 1}$ definidas en $\langle 0, +\infty \rangle$. Entonces el valor de $\frac{dy}{du}$ en el punto 2, es igual a:

- A) 6 D) $20\sqrt{5}$
 B) 32 E) 108
 C) 72

26. Hallar el límite si existe:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{x^2} \cdot \operatorname{Tgx}$$

- A) 1 D) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
 B) -1 E) No existe
 C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

27. Sea $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, una función. Hallar el valor de S , donde $S = a + b + c + d$, tal que f tenga un punto de inflexión en $A\left(-\frac{1}{2}, \frac{49}{12}\right)$, y sea tangente a la recta $y = 3 - 2x$ en el punto $B(0, 3)$.

- A) $\frac{4}{3}$ D) 2
 B) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{13}{6}$
 C) $\frac{11}{6}$

28. Si f es una función continua sobre los reales, definida por

$$f(x) = \begin{cases} \ln(x) + k, & \text{si } x \geq e \\ kx^2, & \text{si } x < e \end{cases}$$

donde $k \in \mathbb{R}$. Halle $f'(1)$ si existe

- A) $\frac{2}{e^2 + 1}$ D) $\frac{4}{e^2 - 1}$
 B) $\frac{1}{e^2 + 1}$ E) $\frac{5}{e - 1}$
 C) $\frac{2}{e^2 - 1}$

29. Dada la función $f(x) = 4x - x^2$. Halle la ecuación de la recta tangente a la gráfica de f que sea perpendicular a la recta $L : x - 2y + 3 = 0$

- A) $2x + y + 9 = 0$
 B) $2x + y - 9 = 0$
 C) $2x + y - 6 = 0$
 D) $2x + y + 6 = 0$
 E) $2x + y + 3 = 0$

30. Determine el dominio, en donde el gráfico de la función:

$$f(x) = e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

es una curva cóncava.

- A) \mathbb{R}
 B) $\langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle 1, +\infty \rangle$
 C) $\langle -1, 1 \rangle$
 D) $\langle -\infty, 1 \rangle$
 E) $\langle -1, +\infty \rangle$

CÁLCULO INTEGRAL

31. Determine el valor de la integral definida:

$$I = \int_2^3 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$$

- A) $\frac{1}{3} (5\sqrt{8} + 8)$
 B) $\frac{1}{3} (5\sqrt{8} - 8)$
 C) $\frac{1}{3} (4\sqrt{8} - 4)$
 D) $\frac{1}{3} (4\sqrt{8} + 7)$
 E) $\frac{1}{3} (7\sqrt{8} - 8)$

32. Calcule el punto del intervalo $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ donde se verifique el teorema del valor medio para integrales de la función:

$$f(x) = \cos x$$

- A) $\arccos\left(\frac{1}{\pi}\right)$
 B) $\arccos\left(\frac{2}{\pi}\right)$
 C) $\arccos\left(\frac{3}{\pi}\right)$
 D) $\arcsen\left(\frac{2}{\pi}\right)$
 E) $\arcsen\left(\frac{1}{\pi}\right)$

33. Calcule

$$\int_{-e^2}^{-e} \left[\left[\frac{-x}{8} + 1 \right] \right] \frac{\ln|x|}{|x|} dx$$

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

34. Determine el valor de la integral:

$$\int_1^2 2^{x^3} x^2 dx$$

- A) $\frac{86}{\ln(2)}$
 B) $\frac{256}{\ln(8)}$
 C) $\frac{254}{\ln(8)}$
 D) $\frac{84}{\ln(2)}$
 E) $\frac{250}{\ln(8)}$

35. Sea $f(x) = \int_a^x \frac{dv}{\sqrt{a^2 + v^2}}$

donde $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$.

Entonces el valor de $f(2a)$ es:

- A) $\arcsen h(3) - \arcsen h(2)$
 B) $\arcsen h(2) - \arcsen h(1)$
 C) $\ln(2 + \sqrt{5}) - \ln(\sqrt{2} - 1)$
 D) $\ln(3 + \sqrt{5}) - \ln(1 + \sqrt{2})$
 E) $\ln(3 + \sqrt{5}) - \ln(\sqrt{2} - 1)$

36. Determine el área de la figura limitada por las parábolas $y = x^2$, $y = x^4$ y la recta $y = 1$.

- A) $\frac{4}{15}$
 B) $\frac{4}{10}$
 C) $\frac{4}{9}$
 D) $\frac{4}{5}$
 E) $\frac{4}{3}$

37. Determine el volumen del sólido que se obtiene al girar alrededor de la recta $x = 2$, la región definida por

$$y = x - x^2, \quad y = 0$$

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

38. El área de la región acotada que yace dentro de $r = 2\cos\theta$ y fuera de $r = 1$ es:

- A) $\left(\frac{\sqrt{3}}{8} + \frac{\pi}{12}\right)u^2$
 B) $\left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{\pi}{6}\right)u^2$
 C) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{3}\right)u^2$
 D) $\left(\sqrt{3} + \frac{2\pi}{3}\right)u^2$
 E) $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2} + \frac{2\pi}{3}\right)u^2$

39. Determine el volumen generado por la curva

$y = \frac{1}{1+x^2}$, $-\infty < x < \infty$, cuando la rotamos alrededor del eje X.

- A) $\frac{\pi^2}{16}$ D) $\frac{\pi^2}{2}$
 B) $\frac{\pi^2}{8}$ E) π^2
 C) $\frac{\pi^2}{4}$

40. Determine la longitud de arco de la curva $f(x) = x^2 - \frac{\ln x}{8}$ desde el punto $(1; 1)$ al punto $(3; f(3))$.

- A) $6 + \frac{\ln 3}{8}$ D) $9 + \frac{\ln 3}{8}$
 B) $7 + \frac{\ln 3}{8}$ E) $10 + \frac{\ln 3}{8}$
 C) $8 + \frac{\ln 3}{8}$

CLAVE DE RESPUESTAS**EXAMEN DE MATEMÁTICA PARA TITULADOS O GRADUADOS,
TRASLADO EXTERNO**

N°	Clave	N°	Clave
1	B	21	D
2	C	22	B
3	A	23	C
4	B	24	D
5	C	25	B
6	B	26	E
7	B	27	C
8	E	28	C
9	A	29	B
10	E	30	C
11	E	31	B
12	D	32	B
13	C	33	B
14	D	34	C
15	A	35	B
16	A	36	A
17	D	37	A
18	C	38	C
19	B	39	D
20	D	40	C