

Solucionario del Examen de Admisión 2011-2

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

Lima, Diciembre de 2011  
Lima - Perú

**Derechos reservados**

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

© **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
SOLUCIONARIO DEL EXAMEN DE ADMISIÓN 2011-2  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Diciembre de 2011

**Impreso en el Perú**

**Diagramación y composición de textos:**

Fabiana Toribio Paredes  
Teléfonos: 567-9576 / 99630-7721  
Correo: fabianamensajes@yahoo.com

# Contenido

# Solucionario del examen de admisión 2011-2 de la Universidad Nacional de Ingeniería

## PRESENTACIÓN

## PRÓLOGO

<b>I. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2011-2</b>	
1.1 Enunciado de la Primera Prueba	13
1.2 Enunciado de la Segunda Prueba	34
1.3 Enunciado de la Tercera Prueba	43
1.4 Solución de la Primera Prueba	54
1.5 Solución de la Segunda Prueba	81
1.6 Solución de la Tercera Prueba	105
<b>II. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO 2011-2</b>	
2.1 Enunciado del Primer Examen Parcial	127
2.2 Enunciado del Segundo Examen Parcial	139
2.3 Enunciado del Examen Final	151
2.4 Solución del Primer Examen Parcial	163
2.5 Solución del Segundo Examen Parcial	184
2.6 Solución del Examen Final	206
<b>III. ANEXOS</b>	
3.1 Sistema Internacional de Unidades (S.I.)	237
3.2 Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura	239
3.3 Examen de Admisión Especial Concurso 2011-2 para Titulados o Graduados y Traslados Externos - Claves de respuesta	250 262
3.4 Estadísticas de Postulantes e Ingresantes en el Concurso de Admisión 2011-2	263
3.5 Primeros puestos por Modalidad del Concurso de Admisión 2011-2	270
3.6 Primeros puestos por Facultad del Concurso de Admisión 2011-2	271

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

## RESPONSABLES DE LAS SOLUCIONES

### PRIMERA PRUEBA: Aptitud Académica y Cultura General

Razonamiento Verbal y Cultura General	:	Mag. Desiderio Evangelista Huari
Razonamiento Matemático	:	Mag. Beatriz Castañeda Saldaña

### SEGUNDA PRUEBA: Matemática

Matemática Parte 1	:	Lic. Carlos de Souza Ferreyra Llaque
Matemática Parte 2	:	Dr. Oswaldo José Velásquez Castañón

### TERCERA PRUEBA: Física y Química

Física	:	Lic. Guido Castillo Ocaña
Química	:	Lic. Carlos Timaná de la Flor

## ***Presentación***

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

La Oficina Central de Admisión, con el propósito de orientar a los postulantes para su mejor preparación, pone a su disposición este solucionario, donde se presenta los enunciados y soluciones del Examen de Admisión Ordinario y del Examen de Selección Ingreso Directo 2011-2. También se incluye el enunciado de la Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura y el Examen de Admisión Especial, aplicados a los postulantes por la modalidad Titulados o Graduados y Traslados Externos.

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

***Geól. José Martínez Talledo***  
Primer Vicerrector

## ***Prólogo***

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

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

El presente Solucionario, que contiene el enunciado y solución del Examen de Admisión Ordinario, el enunciado y solución del Examen de Ingreso Directo y Anexos referidos al Concurso de Admisión 2011-2, tiene tres partes.

En la primera parte, se presenta los enunciados de las tres pruebas del examen de Admisión 2011-2: Aptitud Académica y Cultura General, Matemática y Física y Química.

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

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

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

- Leer 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. Arq. Luis Soldevilla del Prado***  
Jefe, Oficina Central de Admisión

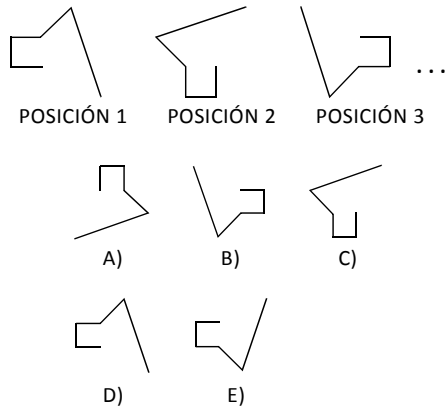
### 1.1 Enunciado de la primera prueba Aptitud académica y cultura general

**APTITUD ACADÉMICA**

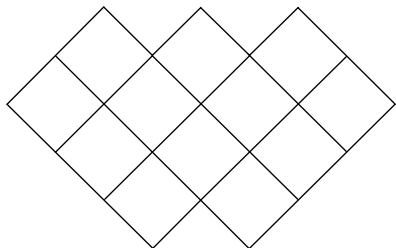
- A) 12                      D) 18  
B) 15                      E) 19  
C) 17

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

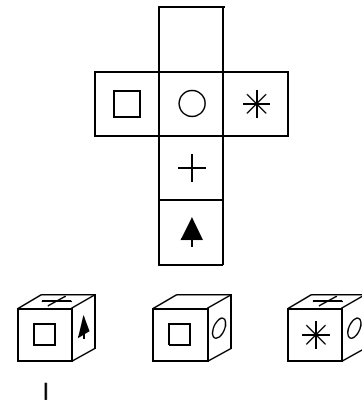
1. Indique la alternativa que debe ocupar la posición N° 7 de la serie mostrada.



2. Indique el número de cuadrados que se observan en la figura.

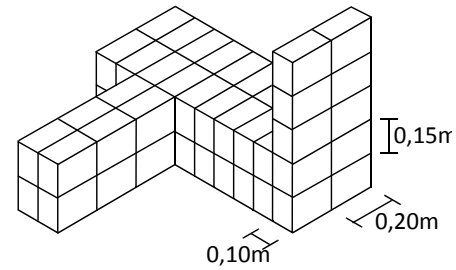


3. Indique los sólidos que corresponden al desarrollo mostrado



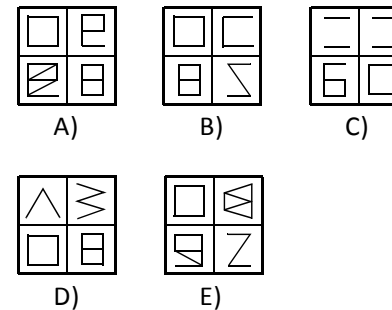
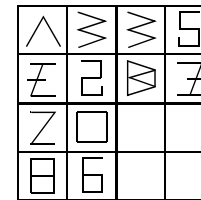
- A) Solo I                      D) I y II  
B) Solo II                      E) I, II y III  
C) Solo III

4. En la figura se muestra la disposición de ladrillos de igual dimensión. Si se desea cubrir una superficie con dichos ladrillos, determine el área máxima, en metros cuadrados, posible de cubrir.



- A) 1,16                      D) 1,68  
B) 1,32                      E) 1,74  
C) 1,50

5. Indique la alternativa que mejor completa el cuadro



6. Dada la premisa: "todos los ingenieros son profesionales", se puede afirmar que

- I. Si Jorge es profesional, entonces él es ingeniero.

- II. Si Pedro no es profesional, entonces él no es ingeniero.  
III. Si Julia no es ingeniero, entonces ella no es profesional.

son conclusiones verdaderas:

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

7. Si se afirma que: "algunos médicos son deportistas" y "todo deportista es disciplinado" se puede concluir que:

- I. Si Rosa es médico, entonces ella es disciplinada.  
II. Si Pedro no es disciplinado, entonces él no es deportista.  
III. Algunos médicos son disciplinados.

Luego, son conclusiones correctas:

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

8. Halle el valor de verdad de

$A = \{1, 2, 3\}$  en:

- i)  $\sim [\exists x \in A / x^2 = 4]$   
ii)  $\sim [\forall x \in A / x + 1 > 3]$   
iii)  $\sim [\forall x \in A / x + 2 = 5]$

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

1, 2, 6, 30, 210, ...

- A) 324      D) 2100  
 B) 720      E) 2310  
 C) 1890

9. Considere

$p(x) : x \in A = \{a \in \mathbb{R} / a^2 \leq 4\}$

$q(x) : x^2 - 4 > 0$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I.  $[p(1) \wedge q(2)] \rightarrow p(2)$   
 II.  $[q(2) \vee p(2)] \leftrightarrow q(1)$   
 III.  $\sim p(2) \rightarrow \sim q(1)$

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

10. Marcos vive al suroeste de Jorge.

Elías vive al noroeste de Marcos y al oeste de Jorge. Señale la secuencia correcta después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Marcos vive al suroeste de Elías.  
 II. Jorge vive al este de Elías.  
 III. Elías vive al oeste de Marcos.

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

11. Indique la alternativa que completa la siguiente sucesión.

12. Halle el octavo término de la siguiente sucesión:

2, 2,  $\frac{8}{3}$ , 4,  $\frac{32}{5}$ , ...

- A) 8      D) 24  
 B)  $\frac{32}{3}$       E) 32  
 C)  $\frac{64}{3}$

13. Complete los elementos que faltan en la siguiente sucesión:

X	2	V	3	S	8	O	27			E	565
---	---	---	---	---	---	---	----	--	--	---	-----

- A) J, 108      D) J, 112  
 B) K, 112      E) K, 108  
 C) L, 108

14. El cuadrado mágico, que se adjunta, tiene como propiedad que sus columnas, filas y diagonales suman 34. En cada casillero va un número del 1 al 16, sin repetir ninguno.

Halle la suma de  $x + y$ .

6		X	9
	15		14
11	Y	10	
16		13	

- A) 11      D) 14  
 B) 12      E) 16  
 C) 13

15. Determine el número de animales de una granja donde crían conejos y gansos.

Información brindada:

- I. El número de patas es 78.  
 II. La relación entre el número de patas de conejo y el número de patas de ganso es de  $\frac{28}{11}$ .

Para resolver el problema

- A) la información I es suficiente  
 B) la información II es suficiente  
 C) es necesario usar ambas informaciones a la vez  
 D) cada información por separado es suficiente  
 E) las informaciones dadas son insuficientes

16. En una división el cociente es 11, el residuo 39. Se quiere determinar el valor del dividendo.

Información brindada:

- I. El divisor es par.  
 II. El dividendo es menor a 490.

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

17. Cinco autos numerados del 1 al 5 participaron en una carrera. Se sabe que:

- La numeración de cada auto no coincidió con su orden de llegada
- El auto 1 llegó en 2do. lugar
- La diferencia en la numeración de los dos últimos autos en llegar es igual a 2

¿Quién ganó la carrera?

Información brindada:

- I. El auto 2 llegó antes que el auto 4.  
 II. El auto 3 no ganó.

Para resolver el problema

- A) la información I es suficiente  
 B) la información II es suficiente  
 C) es necesario utilizar ambas informaciones a la vez

- D) cada una de las informaciones, por separado, es suficiente  
 E) las informaciones dadas son insuficientes

18. Tres amigos, A, B y C, pronostican el resultado del lanzamiento de un dado, cada uno con pronóstico diferente, con las características siguientes:

- a. A pronostica que el resultado es múltiplo de 3.  
 b. El pronóstico de C excede en 2 al de B.

Si después de todo resulta que B es el ganador ¿qué número pronosticó B?

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

19. La edad de Martha es el triple de la edad de Onelia. Si dentro de  $x$  años la edad de Martha será el doble de la edad de Onelia, entonces  $x$  es

- A) la edad de Onelia.  
 B) la edad de Martha.  
 C) la suma de las edades de Martha y Onelia.  
 D) la edad de Martha menos la edad de Onelia.  
 E) tres veces la edad de Onelia.

20. En una urna se introducen 11 tarjetas escritas cada una con una letra, así:

U N I V E R S I D A D

Calcule las probabilidades de extraer 03 tarjetas al azar y sin reposición, en este orden:

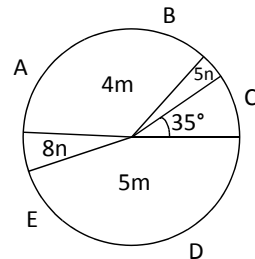
U N I

y también cuando no interesa dicho orden.

Se pide la suma de ambas probabilidades.

- A)  $\frac{11}{90}$                       D)  $\frac{7}{495}$   
 B)  $\frac{13}{66}$                       E)  $\frac{13}{495}$   
 C)  $\frac{1}{66}$

21. El gráfico circular muestra el resultado de una encuesta realizada a 144 jóvenes, sobre la marca de gaseosa que prefieren. Si  $m$  y  $n$  son números enteros, ¿cuál es el número de jóvenes que prefieren la marca D?



- A) 26                      D) 59  
 B) 39                      E) 65  
 C) 52

22. Si  $[a] = e^{3a} + e^{-3a}$ ,  
 y  $(a) = e^{2a} - e^{-2a}$ ,

Hallar el valor de:

$$E = ([2] - (3)) ([2] + (3))$$

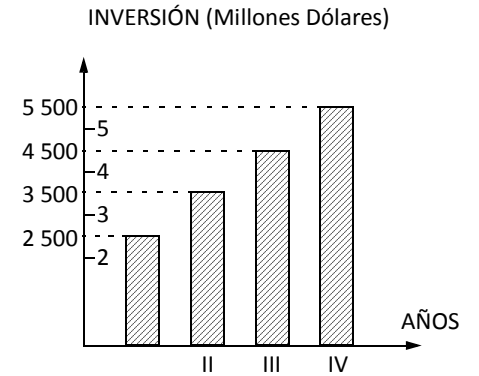
- A) 2                      D) 5  
 B) 3                      E) 6  
 C) 4

23. Si se define  $a * b = \frac{3b^2}{2} - \sqrt{a^3}$

$$\text{Halle } P = \sqrt{4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \dots}}}$$

- A) 3                      D) 8  
 B) 4                      E) 10  
 C) 6

24. El gráfico de barras representa los montos de inversión extranjera en millones de dólares en los últimos 4 años. De la información del gráfico se puede afirmar:



- I. El porcentaje de crecimiento anual de la inversión en millones de dólares ha ido disminuyendo.  
 II. La inversión en millones de dólares ha crecido en un porcentaje constante.  
 III. La inversión en el último año ha sido más del 100% de la inversión en el 1er. año.

Indique la alternativa que corresponde a la verdad o falsedad de las afirmaciones.

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

25. La tabla muestra los valores y frecuencias de las notas de los alumnos de Álgebra. Con la información mostrada se puede afirmar:

- I. La media es menor que la mediana.  
 II. La moda es mayor que la mediana.  
 III. La media es mayor a 13.

28. \_\_\_\_\_: Pensar con intención o profundidad en alguna cosa.

- A) Cavilar            D) Idear  
 B) Esbozar           E) Maquinar  
 C) Urdir

29. \_\_\_\_\_: Juramento falso, quebrantamiento de la ley jurada.

- A) Infidelidad       D) Blasfemia  
 B) Mentira           E) Traición  
 C) Perjurio

ANALOGÍAS

30. Teniendo en cuenta la relación del par base, elija la alternativa que mantiene dicha relación análoga.

SAUCE : CAOBA ::

- A) reptil            : iguana  
 B) alhelí           : orégano  
 C) carpeta        : archivador  
 D) sapo            : rana  
 E) escoba         : escobillón

31. ORGANIZAR : ACTUAR ::

- A) asumir           : preparar  
 B) diagnosticar   : analizar  
 C) avanzar        : parar  
 D) ceder            : entregar  
 E) diseñar         : construir

32. INSECTO : MOSCA ::

- A) hora             : minuto  
 B) mueble         : sofá  
 C) dedo            : mano  
 D) manzana       : manzano  
 E) biblioteca      : libro

33. CANGURO : SALTA ::

- A) paloma          : arrulla  
 B) gato            : juega  
 C) perro           : lame  
 D) anaconda      : nada  
 E) mono            : araña

PRECISIÓN LÉXICA

Elija la opción que, al sustituir el término subrayado, dé sentido preciso a la oración.

34. El gato está correteando a los pájaros que beben en la fuente.

- A) merodeando    D) acechando  
 B) persiguiendo   E) mirando  
 C) husmeando

35. Desde esa colina, se percibe todo este hermoso valle.

- A) vislumbra       D) contempla  
 B) conoce          E) fija  
 C) reconoce

36. La cosa es una idea particular que parte de un concepto puntual; en

otras palabras, es una proposición que expone con claridad y exactitud dicha idea.

- A) conclusión      - amplio  
 B) réplica          - contradictorio  
 C) definición      - específico  
 D) ejemplificación - general  
 E) cita              - definido

ANTONIMIA CONTEXTUAL

Elija la alternativa que, al sustituir el término subrayado, exprese el sentido opuesto de la oración.

37. El nuevo presidente cuenta con muchos incondicionales.

- A) seguidores      D) asesores  
 B) detractores     E) condicionales  
 C) partidarios

38. Antes de ir a la fiesta, María se encontraba desarreglada.

- A) vestida          D) preocupada  
 B) sonriente       E) ataviada  
 C) acicalada

39. Cuando era estudiante de la universidad llevaba una vida desenfrenada.

- A) impúdica        D) recatada  
 B) roñosa           E) holgada  
 C) inquieta

Valor	05	08	10	12	14	16	18
Frecuencia	2	5	8	15	15	25	5

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

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

Elija la alternativa que se ajusta correctamente a la definición presentada.

26. \_\_\_\_\_: Líquido de algún vegetal que se saca exprimiéndolo.

- A) Zumo            D) Savia  
 B) Néctar         E) Jugo  
 C) Brebaje

27. \_\_\_\_\_: Persona a quien otro fía sus secretos o le encarga la ejecución de cosas reservadas.

- A) Compañero    D) Cómplice  
 B) Asesor         E) Confidente  
 C) Discípulo



**CONECTORES LÓGICOS-TEXTUALES**

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

40. El carbón es una de las fuentes de energía más importantes, \_\_\_\_\_, no es un elemento primario, \_\_\_\_\_ el resultado final de un proceso de transformación.

- A) porque - y
- B) y - o
- C) pero - sino
- D) es decir - ni
- E) aunque - ni

41. María está enamorada de Juan, \_\_\_\_\_ Juan está enamorado de Juana; \_\_\_\_\_, María no es correspondida. \_\_\_\_\_, ella luchará por su amor.

- A) y - entonces - Finalmente
- B) pero - además - No obstante
- C) aunque - porque - Así que
- D) aun cuando - vale decir - Sin embargo
- E) entonces - por eso - Es decir

42. En la fiesta por el aniversario de la institución nos divertimos mucho; \_\_\_\_\_ estuvieron los amigos, \_\_\_\_\_ los artistas invitados animaron con melodiosas canciones; \_\_\_\_\_ la fiesta de aniversario será un recuerdo imprecioso.

- A) ya que - y - en resumen
- B) pues - además - finalmente
- C) porque - más aún - aunque
- D) es decir - también - por lo tanto
- E) es que - incluso - vale decir

**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. EL INTI RAYMI**

- I. El burgomaestre, luego de la ofrenda, develó una estatuilla de un inca.
- II. El Cusco celebró la tradicional ceremonia del Inti Raymi.
- III. La ceremonia se desarrolló en Qoricancha y en Sacsayhuamán.
- IV. El inca "sacrificó" un auqué-nido en el atrio instalado en la explanada.
- V. "Pachacútec" y su séquito, en ambos lugares, rindieron tributo al dios Sol.

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

**44. FOCO INFECCIOSO**

- I. Las almohadas resultan así una fuente para diversas enfermedades.
- II. Las almohadas, en el indicado período, están repletas de ácaros y otros contaminantes.
- III. Las almohadas, inclusive lavadas, son focos de proliferación de infecciones.
- IV. Las almohadas con más de dos años de uso se convierten en un foco infeccioso.
- V. Estos contaminantes son las secreciones, restos de piel, hongos y bacterias.

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

**45. EL ENSAYO**

- I. El ensayo lleva el aporte o comentario personal.
- II. El ensayo necesita el análisis de la información.
- III. El ensayo necesita una lectura amplia para elaborar el marco teórico.
- IV. El ensayo necesita saber expresar las ideas analizadas.
- V. Muchos nos complicamos a la hora de hacer un ensayo.

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

**INCLUSIÓN DE ENUNCIADO**

Elija la opción que, al insertarse en el espacio en blanco, dé coherencia y cohesión al texto.

46. I. Como todos los jueves, después de la reunión, el grupo de amigos salió a comer. II. Fueron a un restaurante no lejos donde había sido la reunión. III. La comida se veía bien, pero el servicio era un poco lento. IV. Hicieron su pedido. V. \_\_\_\_\_. VI. Entonces incómodos por la demora, algunos de ellos prefirieron retirarse.

- A) La comida llegó inmediatamente.
- B) Mientras esperaban, disfrutaron un aperitivo.
- C) La comida consistía en un plato de fondo y una copa de vino.
- D) Pasó media hora y la comida no llegó.
- E) Pocas veces podían compartir en grupo una comida.

47. I. Todos los relojes miden el tiempo mediante un movimiento regular. II. En el reloj de sol, se utiliza el movi-

miento aparente del astro alrededor de la Tierra. III. \_\_\_\_\_. IV. En el reloj de arena, se mide el flujo regular de un chorro de esta. V. Los relojes mecánicos tienen un péndulo que oscila de lado a lado.

- A) El dispositivo que mide el tiempo en intervalos se llama escape.
- B) En el reloj de agua, se tiene en cuenta el goteo constante del líquido.
- C) Antiguamente, para medir el tiempo se empleaba relojes de sol.
- D) El reloj con mecanismo de rueda apareció en el siglo XIV.
- E) Los primeros relojes llevaban un escape de corona con un vástago.

- D) El agua refleja, además, una pequeña porción de luz.
- E) Esta reflexión en diversas direcciones se denomina difusa.

**COMPRENSIÓN DE LECTURA**

**Texto 1**

El problema con el lenguaje no está en la comunidad científica sino en el ámbito público. Por extraño que parezca, en la esfera pública no es infrecuente observar que mientras más seguridad se muestra, menos evidencia se exige. Pero cuando se trata de descripciones científicas aceptadas (apoyadas por evidencias sólidas), algunos piden ser cuidadosos con el lenguaje y usar el condicional para no parecer dogmático.

49. El tema que desarrolla la lectura es

- A) la convicción del lenguaje científico.
- B) la contundencia del lenguaje científico.
- C) la contrariedad del lenguaje científico.
- D) el dogmatismo del lenguaje científico.
- E) la diferencia entre lenguaje público y científico.

48. I. Cuando las ondas se propagan y chocan contra una superficie, rebotan. II. El fenómeno es similar cuando se agita una cuerda atada a una pared. III. \_\_\_\_\_. IV. En este caso se dice que la onda se reflejó totalmente. V. En cambio, si la pared es una tela, una parte se refleja y la otra será absorbida.
- A) A esta reflexión se denomina reflexión parcial.
  - B) La pared obliga a la onda a regresar a través de la cuerda.
  - C) La superficie metálica, por el contrario, se resiste a las ondas de luz.

**Texto 2**

Un empresario era conocido por sus excesivas inclinaciones étlicas. Aquejado por una molesta gastritis, visitó a un médico amigo. Luego de examinarlo, el galeno le recetó un jarabe, no sin antes advertirle: "Prométeme que tomarás todos los días este jarabe como si fuera un pisco". A lo que el empresario, maliciosamente objetó: "¿Porqué mejor no tomo todos los días un pisco como si fuera jarabe?"

50. Del texto anterior podemos concluir que

- A) el empresario dejó de tomar pisco.
- B) para el empresario su adicción estaba primero.
- C) el médico pecaba de iluso al recetarle un jarabe.
- D) el empresario era incapaz de hacer promesas.
- E) la gastritis del empresario era motivo de su alcoholismo.

**CULTURA GENERAL**

**COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA**

51. Los autores de "Los reyes rojos" y "Tristitia" son, respectivamente,

- A) Vallejo y Chocano
- B) Eguren y Vallejo
- C) Valdelomar y Chocano
- D) Eguren y Valdelomar
- E) Hidalgo y Gonzalo Rose

52. Elija la alternativa que se refiere al tema central de la obra "El viejo y el mar".

- A) La crueldad de la naturaleza.
- B) La ilusión de alcanzar una meta.
- C) La frustración de la victoria trunca.
- D) La pasión por alcanzar un ideal.
- E) La solidaridad del muchacho con el viejo.

53. Señale cuál de las siguientes oraciones es oración yuxtapuesta.

- A) Vargas jugará de volante; Guerrero, de delantero.
- B) El tren eléctrico tendrá 5 tipos de tarjetas A, B, C, D y E.
- C) El tren macho y el metro cruzan el río Rímac.
- D) El ejército levó a menores de la comunidad nativa - Waya.

- E) El presidente que fue elegido en junio es él.
54. ¿Cuál de los grupos de palabras mostradas a continuación presenta solo diptongo?
- A) puerto, acentúa, secretario  
B) teatro, campeonato, Callao  
C) pan, búho, ingeniería  
D) decía, incautados, admitió  
E) diligencia, audios, también
55. Indique la alternativa donde se emplea adecuadamente las mayúsculas.
- A) Arequipa, la Ciudad Blanca, celebrará su aniversario.  
B) El museo de Bellas Artes será refaccionado en Junio.  
C) El Dirigente de Alianza Lima no cree en la derrota.  
D) En la feria de la Molina vimos un invento Coreano.  
E) Los países del cono norte tienen mayor población.
56. Elija la opción donde el gerundio está utilizado correctamente.
- A) Hemos visto a los niños corriendo por la playa.  
B) Vi a Carmela viniendo de la casa de Fernando.  
C) Me caí de la escalera rompiéndome la pierna.  
D) Declamando el poema, cautivé al público.
- E) Subí al auto dirigiéndome a la Universidad.
57. ¿Cuál de las siguientes oraciones presenta tres tildes diacríticas?
- A) Si tú ingresas, él estará feliz.  
B) Él dio todo por ti en días difíciles.  
C) No sé por qué tú y él están molestos.  
D) Dé su opinión mas no critique al país.  
E) La fe es lo último que se pierde.
58. ¿En cuál de las siguientes alternativas la palabra está correctamente escrita?
- A) Escazes      D) Exhuberante  
B) Sucesivo      E) Atravieza  
C) Parentezco
- HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO**
59. Hasta inicios de la década del 90, los conflictos se daban en el contexto global de la guerra fría. Desde entonces se desenvuelven en un ámbito \_\_\_\_\_ aunque acompañados de amenazas de carácter \_\_\_\_\_
- A) internacional - ambiental  
B) mundial - local  
C) regional - global  
D) territorial - global  
E) global - internacional

60. Señale la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:
- En el gobierno de \_\_\_\_\_ se crearon, por Ley las empresas estatales: PETROPERÚ, SEDAPAL y ELECTROPERÚ
- A) Juan Velasco Alvarado  
B) Fernando Belaúnde Terry  
C) Manuel Prado Ugarteche  
D) José Luis Bustamante y Rivero  
E) Manuel Apolinario Odría
61. La exclusión en el Perú, ha tenido su expresión más evidente, en la exigencia de "saber leer y escribir" para poder votar en las elecciones de gobernantes.
- Se puso fin a esta exigencia excluyente con el otorgamiento del voto a los analfabetos, en la Constitución de:
- A) 1839                      D) 1979  
B) 1860                      E) 1993  
C) 1920
62. Los conflictos armados de las últimas décadas, se desarrollaron sobre todo en Europa del Este: la Guerra de la ex Yugoslavia, la Guerra de Kosovo y el conflicto ruso - checheno.  
Indique el elemento común que muestran estos conflictos:
- A) Unirse contra la amenaza global del terrorismo.  
B) La pretensión de algunas comunidades de alcanzar la independencia política en razón de diferencias étnicas y religiosas.  
C) Las riquezas naturales y el poder nuclear.  
D) La ambición de controlar los recursos naturales y por el enfrentamiento tribal entre las comunidades.  
E) El fundamentalismo religioso.
63. El líder agrarista de la Revolución Mexicana, que encabezó el levantamiento campesino en el Sur de México propugnando la entrega de tierras, fue:
- A) Francisco Madero  
B) Francisco Villa  
C) Emiliano Zapata  
D) Lázaro Cárdenas  
E) Venustiano Carranza
64. Indique la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:
- La Cultura Nazca tuvo un gobierno \_\_\_\_\_ y su economía se basó principalmente en la \_\_\_\_\_
- A) patriarcal - ganadería  
B) igualitario - agricultura  
C) teocrático - agricultura

- D) militarista - ganadería
- E) centralizado - artesanía

65. El sistema de explotación de la mano de obra indígena más utilizado durante la colonia fue

- A) el yanaconaje
- B) la mita
- C) el obraje
- D) la encomienda
- E) el reparto

66. Señale la secuencia adecuada, según la antigüedad de las civilizaciones peruanas siguientes:

- I. Huari
- II. Moche
- III. Paracas

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

**GEOGRAFÍA DEL PERÚ Y DEL MUNDO**

67. En qué provincia y departamento están ubicados los yacimientos de gas y condensados de Camisea.

- A) Andahuaylas - Apurímac
- B) Urubamba - Cusco
- C) Manú - Madre de Dios
- D) Lucanas - Ayacucho
- E) La Convención - Cusco

68. El Complejo Metalúrgico de la Oroya actualmente se encuentra paralizado por los factores siguientes:

- A) Tecnológicos
- B) Políticos
- C) De baja rentabilidad
- D) Ambientales
- E) Socioculturales

69. Señale la alternativa correcta que incluye los sectores a los que pertenecen las siguientes actividades:

Construcción - Salud - Explotación forestal

- A) Primario - Secundario - Terciario
- B) Secundario - Primario - Terciario
- C) Terciario - Secundario - Primario
- D) Primario - Terciario - Secundario
- E) Secundario - Terciario - Primario

70. Indique la alternativa que contenga los problemas originados en un territorio por exceso o escasez de agua.

- I. escurrimiento - aridez
- II. precipitaciones - sequía
- III. contaminación - erosión

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

71. Señale los tipos de hábitat rural (disposición de la población sobre el territorio), clasificados por la Geografía.

- A) Fundo, caserío y estancia
- B) Disperso, lineal y concentrado
- C) Disperso y concentrado
- D) Despoblado, poblado y sobrepoblado
- E) Caserío y Centro poblado

72. En relación a las proposiciones planteadas a continuación, referidas a las corrientes marinas del litoral peruano, señale la alternativa correcta.

- I. Cuando se intensifica la corriente cálida de El Niño, se produce el "Fenómeno del Niño"
- II. La corriente fría de Humboldt produce niebla y garúa por la condensación del vapor en el aire sobre el agua fría.
- III. Ambas corrientes enrumban hacia el Oeste a la altura de Piura.

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

73. Indique cuáles son las bases geoestratégicas que sustentan la política de seguridad y defensa nacional del estado peruano.

- I. Los Andes, la Amazonía
- II. El mar y el espacio aéreo.
- III. La biodiversidad, la Antártida, las cuencas internacionales

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

74. Los Planes de Desarrollo concertados, constituyen un mecanismo que hace posible

- I. la democracia directa
- II. la democracia representativa
- III. la participación ciudadana

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

**ECONOMÍA**

75. Oligopolio es:

- A) Una situación en la que hay pocos vendedores y muchos compradores de un producto similar.
- B) Un mercado en el que existen muchas empresas que venden el mismo producto.

- C) Una situación donde sólo hay una empresa que ofrece el bien o servicio a los consumidores
- D) Una forma del mercado en la que hay muchas empresas que ofrecen un mismo producto que se diferencian por la marca.
- E) Mercado en el que el comprador determina el bien y las características de lo que debe producir su proveedor.
- 76.** Con respecto a las proposiciones planteadas a continuación referidas al salario real, indique la alternativa correcta:
- Retribución mínima establecida por ley.
  - Monto efectivo que recibe el trabajador descontados los impuestos y contribuciones que correspondan.
  - Capacidad adquisitiva del monto que recibe como retribución.
- A) Solo I                      D) I y II  
 B) Solo II                     E) II y III  
 C) Solo III
- 77.** Indique la alternativa que corresponde a la elasticidad-precio ( $e$ ) de la demanda de un bien esencial que no tiene sustitutos en el mercado.
- A)  $e = 0$   
 B)  $0 < e < |-1|$   
 C)  $e = |-1|$   
 D)  $e > |-1|$   
 E)  $e > |-\infty|$
- 78.** Las escuelas de pensamiento económico que consideran el trabajo como la fuente del valor son:
- A) Fisiócratas y Clásicos  
 B) Clásicos y Neoclásicos  
 C) Neoclásicos y Marxistas  
 D) Clásicos y Marxistas  
 E) Marxistas y Mercantilistas
- 79.** En la concepción liberal de la Economía, el Estado asume como función básica respecto a la actividad económica,
- A) fijar los precios de los bienes básicos.  
 B) asignar los recursos productivos a los mercados.  
 C) organizar cada uno de los mercados.  
 D) administrar las empresas públicas de servicios.  
 E) garantizar el cumplimiento de los contratos a través del sistema jurídico.
- 80.** Indique cuál de las siguientes operaciones corre a cargo, exclusivamente de los bancos comerciales (Continental, Scotiabank, de Crédito, etc.) dando curso a la expansión

- secundaria de la oferta monetaria.
- A) Recepción de depósitos de ahorro.  
 B) Emisión de dinero (billetes y monedas)  
 C) Compra y venta de bonos del Tesoro.  
 D) Apertura de depósitos en cuenta corriente (cheques)  
 E) Fijación de la tasa de reserva obligatoria.
- 83.** Dados los siguientes enunciados, elija la alternativa correcta.
- La lógica es una ciencia fáctica.
  - La lógica estudia la validez de la inferencia.
  - La inferencia está compuesta de premisas y conclusión.
- A) Solo I                      D) II y III  
 B) Solo II                     E) I y II  
 C) Solo III

**FILOSOFÍA Y LÓGICA**

- 81.** La forma de razonamiento deductivo que consta de dos proposiciones como premisas y otra como conclusión, siendo la última una inferencia necesariamente deductiva de las otras dos se llama:
- A) silogismo                  D) apriorística  
 B) logaritmo                 E) paradoja  
 C) analogía
- 82.** Señale cuál de las siguientes proposiciones es conjuntiva.
- El Perú, o exporta cobre o exporta zinc.
  - Si el sol brilla, el viento arrecia.
  - El cielo está nublado, sin embargo hace calor.
- A) Solo I                      D) I y II  
 B) Solo II                     E) II y III  
 C) Solo III

**PSICOLOGÍA**

- 85.** Dados los siguientes enunciados, señale cuáles son correctos respecto a la memoria sensorial:
- Registra y almacena la información tal cual llega a los receptores.
  - Realiza elaboración abstracta del ingreso sensorial.
  - Necesita un tiempo para registrar el estímulo.

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

- C) Almacenamiento-recuperación-codificación
- D) Evocación-almacenamiento-codificación
- E) Codificación-recuperación-almacenamiento

86. Indique la alternativa correcta que corresponde al siguiente concepto.

"Cadena de respuestas simbólicas cuya función es representar situaciones experimentadas, posibles, deseables o indeseables de afrontar"

- A) Aprendizaje
- B) Condicionamiento
- C) Memoria
- D) Pensamiento
- E) Percepción

87. Señale cuál es el mecanismo de defensa que reorienta los motivos y sentimientos reprimidos en canales socialmente más aceptables.

- A) Represión
- B) Sublimación
- C) Identificación
- D) Proyección
- E) Desplazamiento

88. Indique la alternativa correcta que hace referencia a la sucesión de los tres procesos mentales que exige la memoria

- A) Codificación-almacenamiento-evocación
- B) Almacenamiento-codificación-evocación

**ACTUALIDAD**

89. En las elecciones de marzo del 2010 en Gran Bretaña fue elegido como Primer Ministro

- A) Anthony Blair
- B) Gordon Brown
- C) David Cameron
- D) John Major
- E) Nick Clegg

90. Señale qué atribuciones tiene el Congreso Peruano cuando una ley aprobada en el Congreso no es promulgada por el Ejecutivo.

- A) Tiene que dar por terminada la discusión.
- B) Puede insistir y promulgarla por su cuenta.
- C) Tiene que postergar el debate hasta la siguiente legislatura.
- D) Puede pedir que la promulgue el Tribunal Constitucional.
- E) Tiene que aceptar obligatoriamente lo propuesto por el Ejecutivo.

91. La elaboración de la información de los 4 sectores que conforman el sistema económico en el Perú,

está a cargo de determinados organismos públicos. Identifique la correspondencia correcta en la lista siguiente:

- A) Exportaciones e importaciones - INEI
- B) Exportaciones e importaciones, política monetaria - BCRP
- C) Producción bruta anual - MEF
- D) Liquidez monetaria, ingresos fiscales - BCRP
- E) Ingreso y gasto fiscal - SUNAT

92. Señale en qué país limítrofe con el Perú hay una amenaza de conflicto secesionista

- A) Brasil
- B) Colombia
- C) Bolivia
- D) Ecuador
- E) Chile

93. Señale el país de Sudamérica que es considerado en la actualidad una potencia emergente de categoría mundial

- A) México
- B) Venezuela
- C) Argentina
- D) Brasil
- E) Chile

94. La "papa", extraordinario alimento reconocido como una de las mejores contribuciones a la civilización humana, es originaria de:

- A) Perú
- B) Mesopotamia
- C) Irlanda
- D) Rusia
- E) Chile

95. A consecuencia del recrudecimiento de la crisis internacional, ¿qué recurso mineral que produce nuestro país ha registrado en su precio un nuevo record histórico?

- A) cobre
- B) zinc
- C) molibdeno
- D) estaño
- E) oro

96. Señale la alternativa que corresponda a los siguientes ministerios con los nombres de los ministros designados en cada uno de ellos por el actual gobierno:

- I. Economía y Finanzas
- II. Ambiente
- III. Cultura
- IV. Educación

- 1. Susana Baca
- 2. Patricia Salas
- 3. Luis Castilla
- 4. Ricardo Giesecke

- A) III-1 y IV - 2
- B) II-4, III-2 y IV -1
- C) I-3, III-1 y IV -2
- D) I-3, II-4, III-1 y IV -2
- E) I-4, II-3, III-1 y IV-2

97. ¿Cuántos años de fundación ha cumplido el presente año la Universidad Nacional de Ingeniería, desde que fue creada como Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas?

- A) 200 años      D) 400 años  
 B) 135 años      E) 50 años  
 C) 100 años

98. ¿En qué país se están desarrollando movimientos sociales de protesta en contra de la política educativa de su gobierno?

- A) Inglaterra      D) EE.UU.  
 B) España      E) Chile  
 C) Grecia

99. ¿Qué ciudades del Perú conmemoran su aniversario de fundación el 15 de agosto?

- A) Huánuco y Jauja  
 B) Lima y Huancayo  
 C) Arequipa y Huánuco  
 D) Puno y Loreto  
 E) Arequipa y Trujillo

100. ¿Cuál es la primera cita internacional en la que ha participado el presidente Ollanta Humala?

- A) UNASUR  
 B) Junta del Acuerdo de Cartagena  
 C) CEPAL  
 D) MERCOSUR  
 E) OEA

## 1.2 Enunciado de la segunda prueba Matemática

1. Indique la alternativa correcta después de determinar si cada proposición es verdadera (V) o falsa (F) según el orden dado:

I. Existen 8 números de 3 cifras tales que al ser divididos entre 37 dan un residuo igual a la cuarta parte del cociente.

II. Sean  $a, b \in \mathbb{N}$ ;

si  $(a + x)(b - x) = ab$ , entonces se tiene que  $x = 0$ .

III. Si  $D = dc + r$  con  $0 \leq r < c$  y  $c > 1$ , entonces el conjunto  $\{x \in \mathbb{Z} / D + x = (d + x)c + r\}$  es unitario.

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

2. ¿Qué cantidad de desinfectante (en litros) al 80% se debe mezclar con 80 litros del mismo desinfectante al 50% para obtener un desinfectante al 60%?

Indique además el porcentaje de desinfectante al 50% en la solución final.

- A) 40 y 33,33%      D) 60 y 66,67%  
 B) 40 y 66,67%      E) 66,67 y 60%  
 C) 60 y 33,33%

3. Un empresario firma una letra por S/. 48 000 a ser pagada en 8 meses al 7% de descuento anual. Luego de transcurridos 3 meses decide cancelar la letra, pues debe viajar para radicar en Australia. Calcule la diferencia entre la cantidad que recibió y canceló el empresario en nuevos soles, sabiendo que el acreedor beneficia al empresario de la siguiente forma: a lo que normalmente el empresario pagaría le hace una rebaja del 0,2% del valor nominal.

- A) 740      D) 746  
 B) 742      E) 748  
 C) 744

4. Sean

$A = \overline{1a1}_4$ ,  $B = 1101_a$  y  $C = \overline{1a24a}_5$ .

Determine la suma en cifras de C en base decimal.

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

5. El número  $N = 3^b \cdot 5^a$  (con  $a \geq 1$ ) tiene tres divisores más que  $M = 2^a \cdot 5^3$ . Determine la suma de las inversas de los divisores de  $M$ .

- A) 1,564
- B) 1,852
- C) 2,184
- D) 1,248
- E) 1,384

6. Determine la cantidad de fracciones propias e irreducibles que están comprendidas entre  $9/33$  y  $45/47$  tales que la suma de sus términos sea 90.

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

7. Sea  $2 \cdot \overline{ab} + 6 \cdot \overline{ab} + 12 \cdot \overline{ab} + 20 \cdot \overline{ab} + \dots + 72 \cdot \overline{ab}$  un número natural, cuya cantidad de divisores es impar. ¿Cuántos valores puede tomar  $ab$ ?

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

8. El mínimo común múltiplo de dos números distintos es al máximo común divisor de ellos como 35 es a 1. Si el número mayor es 3 017, determine la suma de las cifras del número menor.

- A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 5
- E) 16

9. Sean los conjuntos  $A = \{x \in \mathbb{R} / |x - |x|| \leq M\}$   $B = \{x \in \mathbb{R} / |x + |x|| \leq M\}$

Entonces los valores de  $M$  tales que  $A \cap B \neq \emptyset$  son:

- A)  $M \in \{0\}$
- B)  $M \in \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$
- C)  $M \in [-1, 1]$
- D)  $M \in [0, \infty)$
- E)  $M \notin \langle -\infty, \infty \rangle$

10. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. "Si existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $n^2 < 0$ , entonces existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $n - 3 = 0$ "
- II. "Si para todo  $n \in \mathbb{R}$  se tiene  $x^2 \geq 0$ , entonces existe  $x \in \langle -1, 1 \rangle$  tal que  $e^x < 0$ ".
- III. "Si existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $n^2 < 0$ , entonces existe  $x \in \mathbb{R}$  tal que  $e^x < 0$ "

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

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

11. Halle el conjunto solución del sistema de inecuaciones:

$$\sqrt{1+x} + 2\sqrt{x} \geq 1 - \sqrt{x} \geq 0$$

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

12. Sean las funciones:

$$f(x) = \sqrt[4]{|x| - 8} - \sqrt{64 - x^2}$$

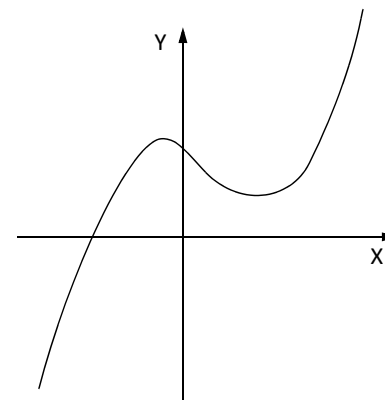
$$g(x) = (x^3) \operatorname{sgn}(x),$$

donde  $\operatorname{sgn}$  es la función signo.

Luego, el número de elementos de  $\{(x, f(g(x)))\}$  es:

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

13. Sea  $p(x)$  un polinomio con coeficientes reales cuya gráfica se muestra a continuación:



Indique la sucesión correcta después de verificar la veracidad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- I.  $p(x)$  tiene grado 3.
- II.  $p(x)$  tiene solo 2 raíces complejas.
- III. Existe  $c \in \mathbb{R}$  tal que  $p(x+c)$  no tiene raíces complejas.

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

14. Al dividir un polinomio  $p(x)$  entre  $x^4 - 1$  se obtuvo como residuo:  $3x^3 + nx^2 + mx - 2$ ; si además se sabe que, el resto de dividir  $p(x)$  entre  $(x^2 - 1)$  es  $5x - 4$ , entonces el valor de  $m^n$  es:

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

15. Halle el valor de  $x$  en la siguiente ecuación:

$$\log x^{\log x} - \log x - 6 = 0$$

Dé como respuesta la suma de las soluciones.

- A) 10,01
- B) 99,99
- C) 100,01
- D) 999,99
- E) 1 000,01



16. Halle el valor de

$$M = \frac{1}{1 + \log_3(10e)} + \frac{1}{1 + \text{Ln}(30)} + \frac{1}{1 + \log(3e)} + \frac{1}{\log_3(e)} - 1,$$

donde "e" es la base del logaritmo neperiano.

- A)  $\frac{\log(3)}{10}$       D)  $\text{Ln}(3)$   
 B)  $\frac{\text{Ln}(3)}{10}$       E) 1  
 C)  $\frac{\text{Ln}(3)}{3}$

17. Considere la matriz

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & k \\ 1 & k & 4 \\ 1 & k & k \end{bmatrix}$$

Determine el conjunto de valores de k para que A sea invertible.

- A)  $k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$       D)  $k = -4$   
 B)  $k \in \mathbb{R}$       E)  $k = 0$   
 C)  $k \in \mathbb{R} \setminus \{4\}$

18. Al resolver el sistema

$$\begin{cases} |z - 3i| = 2 \\ y - x^2 = 1 \end{cases}$$

donde  $z = x + iy$  es un número

complejo; la suma de las ordenadas de los puntos solución es:

- A) 9      D) 6  
 B) 8      E) 5  
 C) 7

19. Sea

$$S = \{(x, y) / a_1x + b_1y \leq C_1, a_2x + b_2y \leq C_2, x \geq 0, y \geq 0\}$$

La región admisible de un problema de programación lineal. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Si se modifica S, obteniéndose  $S_1 = \{(x, y) / a_1x + b_1y \leq C_1, a_2x + b_2y \leq C_2, a_3x + b_3y \leq C_3, x \geq 0, y \geq 0\}$ , la solución no cambia, en un problema de maximización.  
 II. Si  $f(x,y)$  es la función objetivo, y  $(x_0, y_0)$  es la solución en S y  $(x_1, y_1)$  es la solución en  $S_1$  entonces, en un problema de minimización se tendrá  $f(x_0, y_0) \leq f(x_1, y_1)$ .  
 III. En general  $S_1$ , la nueva región admisible, puede o no variar en relación a S.

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

20. Sea una sucesión de rectángulos

$R_1, R_2, \dots, R_k, \dots$  donde el k-ésimo rectángulo tiene lado  $\frac{1}{k}$  y  $\frac{1}{k+3}$ ; entonces, la suma de las áreas de todos los rectángulos es igual a:

- A) 1      D)  $\frac{1}{3}$   
 B)  $\frac{11}{18}$       E)  $\frac{1}{6}$   
 C)  $\frac{7}{6}$

21. En un cono circular recto la generatriz mide 12 cm y una cuerda de la circunferencia de la base mide 16 cm. Si la distancia del centro de dicha circunferencia a la cuerda es 4 cm, entonces el volumen del cono (en  $\text{cm}^3$ ) es:

- A)  $\frac{640 \pi}{3}$       D)  $\frac{643 \pi}{3}$   
 B)  $\frac{641 \pi}{3}$       E)  $\frac{644 \pi}{3}$   
 C)  $\frac{642 \pi}{3}$

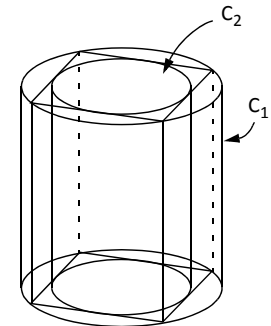
22. Considere dos esferas tangentes exteriormente, cuyos radios miden 1 cm y 3 cm respectivamente. Calcule el volumen (en  $\text{cm}^3$ ) del cono circular recto circunscrito a las dos esferas.

- A)  $80 \pi$       D)  $83 \pi$   
 B)  $81 \pi$       E)  $84 \pi$   
 C)  $82 \pi$

23. En una pirámide regular de base cuadrangular, el punto medio de la altura dista de una cara lateral y de una arista lateral 6 u y 8 u respectivamente. Calcule la altura (en u) de la pirámide.

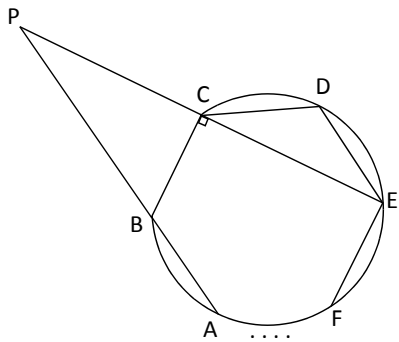
- A)  $6\sqrt{2}$       D)  $24\sqrt{2}$   
 B)  $12\sqrt{2}$       E)  $34\sqrt{2}$   
 C)  $18\sqrt{2}$

24. En la figura,  $C_1$  es un cilindro circular recto de radio R y altura h. En  $C_1$  se inscribe un prisma regular cuadrangular y luego en este prisma se inscribe un cilindro circular recto  $C_2$  y así se repite el proceso obteniendo los cilindros  $C_3, C_4, C_5, \dots$ . Si el cilindro  $C_{21}$  es tal que su área total es 3 veces su área lateral, entonces el área lateral de  $C_1$  es:



- A)  $\frac{\pi R^2}{(\sqrt{2})^{40}}$       D)  $\frac{\pi R^2}{(\sqrt{2})^{15}}$   
 B)  $\frac{\pi R^2}{(\sqrt{2})^{30}}$       E)  $\frac{\pi R^2}{(\sqrt{2})^{10}}$   
 C)  $\frac{\pi R^2}{(\sqrt{2})^{20}}$

25. En la figura ABCDEF ... es un polígono regular cuyo lado mide 2 cm. Calcule PF (en cm).



- A)  $4\sqrt{3}$       D)  $6\sqrt{2}$   
 B)  $2\sqrt{13}$       E)  $4\sqrt{6}$   
 C)  $3\sqrt{6}$

26. Dos circunferencias  $C_1$  y  $C_2$  de centro  $O$  y  $O'$  respectivamente, son tangentes exteriormente en  $T$ . Desde  $O$  se traza una tangente a  $C_2$  en  $P$  y desde  $O'$  se traza una tangente a  $C_1$  en  $Q$  ( $OP$  no se interseca con  $O'Q$ ). Si se tiene que  $PQ$  se interseca con  $OO'$  en  $T$ ,

entonces la relación de los radios de dichas circunferencias es:

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

27. En un rectángulo ABCD, M y N son puntos medios de los lados  $\overline{BC}$  y  $\overline{CD}$  respectivamente, tales que  $AM = 2\sqrt{2}$  cm y  $BN = \sqrt{17}$  cm. Si P es el punto de intersección de los segmentos  $\overline{AM}$  y  $\overline{BN}$ , entonces el valor de  $PM + PN$  en cm es:

- A)  $\frac{2\sqrt{2} + \sqrt{17}}{5}$   
 B)  $\frac{2\sqrt{2} + 2\sqrt{17}}{5}$   
 C)  $\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{17}}{5}$   
 D)  $\frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{17}}{5}$   
 E)  $\frac{3\sqrt{2} + 3\sqrt{17}}{5}$

28. En una circunferencia de 10 cm de radio, dos cuerdas se cortan de manera que el producto de los segmentos que cada una determina sobre sí es  $1296$  cm<sup>4</sup>. Determine a qué distancia (en cm) del centro se halla el punto de intersección.

- A) 5      D) 8  
 B) 6      E) 9  
 C) 7

29. Los diámetros  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$  de una circunferencia son perpendiculares. Si  $E \in \widehat{DM}$ ,  $\overline{AE}$  interseca a  $\overline{CD}$  en el punto F y  $FD = 1$  cm, entonces la longitud de la circunferencia circunscrita al triángulo FED (en cm) es:

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

30. El volumen y el área lateral de un prisma recto de base triangular son  $50$  m<sup>3</sup> y  $200$  m<sup>2</sup> respectivamente. Calcule el radio (en m) de la circunferencia inscrita en la base del prisma.

- A) 0,25      D) 2  
 B) 0,5      E) 3  
 C) 1

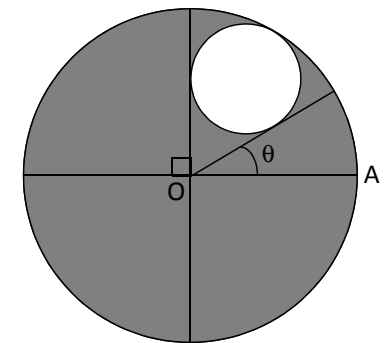
31. En un triángulo ABC en el espacio, la altura relativa a  $\overline{AC}$  es  $5\sqrt{3}$  cm. Sus vértices A y C están en un plano horizontal P y el vértice B es exterior a P de modo que el diedro  $B-AC-B'$  ( $B'$  es la proyección de B sobre P) mide  $37^\circ$ . Si  $AB' = 10$  cm, entonces la longitud de AB (en cm) es:

- A) 10      D)  $5\sqrt{6}$   
 B) 10,6      E)  $6\sqrt{5}$   
 C)  $\sqrt{127}$

32. Las diagonales de un trapecio dividen a éste en cuatro triángulos. Si las áreas de los triángulos adyacentes a las bases son  $A_1$  y  $A_2$ , entonces el área total del trapecio en función de  $A_1$  y  $A_2$  es:

- A)  $A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2}$   
 B)  $2\sqrt{A_1 A_2}$   
 C)  $A_1 A_2$   
 D)  $(\sqrt{A_1} + \sqrt{A_2})^2$   
 E)  $A_1 + A_2 - \sqrt{A_1 A_2}$

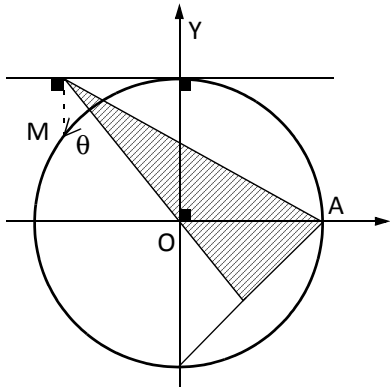
33. En la figura, O es el centro del círculo trigonométrico. Si  $OA = 1$  u y  $\tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , calcule el área de la región sombreada (en u<sup>2</sup>).



- A)  $\frac{7\pi}{9}$       D)  $\frac{7\pi}{8}$   
 B)  $\frac{5\pi}{6}$       E)  $\frac{8\pi}{9}$   
 C)  $\frac{6\pi}{7}$

- D)  $\frac{1}{2} \left( \frac{2 + \cos \theta}{1 - \cos \theta} \right)$   
 E)  $\frac{1}{2} \left( \frac{1 - \cos \theta}{2 + \cos \theta} \right)$

34. En la circunferencia trigonométrica de la figura mostrada, el arco  $\theta \in \left\langle \frac{\pi}{2}, \pi \right\rangle$ , calcule el área de la región sombreada.  $\widehat{AM} = \theta$



- A)  $\frac{1}{2} \left( \frac{1 - \cos \theta}{2 - \cos \theta} \right)$   
 B)  $\left( \frac{2 - \cos \theta}{1 - \cos \theta} \right)$   
 C)  $\frac{1}{2} \left( \frac{2 - \cos \theta}{1 - \cos \theta} \right)$

35. Si  $\tan \left( \frac{4x}{7} \right) = a$  y  $\tan \left( \frac{3x}{7} \right) = b$ , entonces al simplificar  $E = (1 - a^2 b^2) \cdot \tan(x) \cdot \tan \left( \frac{x}{7} \right)$ , se obtiene:

- A)  $a - b$       D)  $ab$   
 B)  $a^2 - b^2$       E)  $a / b$   
 C)  $a + b$

36. Si  $x \in \left\langle \pi, \frac{5\pi}{4} \right\rangle$ , determine el rango de la función  $f(x) = \sqrt{1 + 2|\operatorname{sen} x|} \cdot \cos x$

- A)  $\left\langle 0, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\rangle$       D)  $\langle 0, \sqrt{3} \rangle$   
 B)  $\langle 0, 1 \rangle$       E)  $\langle 0, \sqrt{2} + 1 \rangle$   
 C)  $\langle 0, \sqrt{2} \rangle$

37. Para  $0 < x < 1$ , resolver la ecuación  $\operatorname{arc} \cot x = \operatorname{arc} \tan \frac{1}{\sqrt{1-x}}$

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

38. Sea  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  tal que  $\log_5(\tan \theta) + \log_5(\tan \theta + 6) = \frac{1}{2} \log_5 9$ . Determine el valor de  $\sec^2 \theta$ .

- A)  $24 - 12\sqrt{3}$       D)  $18 - 12\sqrt{3}$   
 B)  $22 - 12\sqrt{3}$       E)  $12 - \sqrt{3}$   
 C)  $20 - 12\sqrt{3}$

39. Si A, B y C son los ángulos de un triángulo, 1,2 ; 2,3 y 3 son las longitudes de sus lados opuestos a dichos ángulos respectivamente y  $\operatorname{sen} A = L$ , calcule el valor de la expresión siguiente:

$$D = \frac{\operatorname{sen}(A+B) + \operatorname{sen}(A+C) + \operatorname{sen}(B+C)}{53 \cos A + 42 \cos B + 35 \cos C}$$

- A)  $\frac{L}{4}$       D)  $\frac{L}{10}$   
 B)  $\frac{L}{6}$       E)  $\frac{L}{12}$   
 C)  $\frac{L}{8}$

40. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia cuyo centro está sobre la recta  $y + x = 0$ , y además, pasa por los puntos  $(3, 4)$  y  $(3\sqrt{2}, \sqrt{7})$ ?

- A)  $x^2 + y^2 = 5$       D)  $x^2 + y^2 = 16$   
 B)  $x^2 + y^2 = 9$       E)  $x^2 + y^2 = 25$   
 C)  $x^2 + y^2 = 15$

### 1.3 Enunciado de la tercera prueba Física y Química

#### FÍSICA

1. Se ha determinado que la velocidad de un fluido se puede expresar por la ecuación

$$V = \left[ \frac{2P_m}{A} + 2BY \right]^{1/2} \text{ donde } P_m \text{ es}$$

la presión manométrica del fluido e "Y" es la altura del nivel del fluido. Si la ecuación es dimensionalmente correcta, las magnitudes físicas de A y B, respectivamente, son:

- A) densidad y aceleración  
 B) densidad y velocidad  
 C) presión y aceleración  
 D) fuerza y densidad  
 E) presión y fuerza
2. Una partícula se lanza verticalmente hacia arriba desde el suelo y alcanza su altura máxima en 1s. Calcule el tiempo, en s, que transcurre desde que pasa por la mitad de su altura máxima hasta que vuelve a pasar por ella ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

- A) 1                      D)  $\sqrt{5}$   
 B)  $\sqrt{2}$                 E)  $\sqrt{7}$   
 C)  $\sqrt{3}$

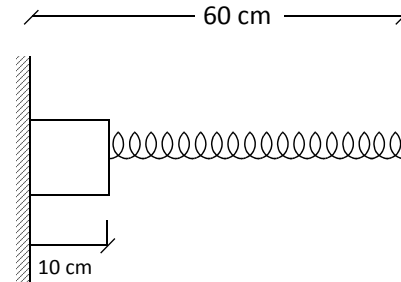
3. Un ciclista decide dar una vuelta alrededor de una plaza circular en una trayectoria de radio constante  $R = 4\pi$  metros en dos etapas: la primera media vuelta con una rapidez constante de  $3\pi \text{ m/s}$ , y la segunda media vuelta con una rapidez constante de  $6\pi \text{ m/s}$ . Calcule con qué aceleración tangencial constante, en  $\text{m/s}^2$ , debería realizar el mismo recorrido a partir del reposo para dar la vuelta completa en el mismo tiempo.

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

4. Un bloque sólido de arista 10 cm y masa 2 kg se presiona contra una pared mediante un resorte de longitud natural de 60 cm como se indica en la figura. El coeficiente de fricción estática ente el bloque y la pared es 0,8. Calcule el valor mínimo, en N/m, que debe tener

la constante elástica del resorte para que el bloque se mantenga en su lugar.

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$



- A) 49,05                      D) 196,20  
 B) 98,10                    E) 245,25  
 C) 147,15

5. Utilizando el período de la Tierra (1 año), el radio medio de su órbita ( $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ ) y el valor de  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ , calcule aproximadamente, la masa del Sol en  $10^{30} \text{ kg}$ .

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

6. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una energía cinética de 25 J, a partir de un punto A, sube hasta un punto B y regresa al punto de lanzamiento. En el punto B la energía potencial de la piedra (con respecto al punto A) es de 20 J. Considerando el punto A como punto de referencia

para la energía potencial, se hacen las siguientes proposiciones:

- I. La energía mecánica total de la piedra en el punto A es de 25 J y en B es de 20 J.  
 II. Durante el ascenso de la piedra, la fuerza de resistencia del aire realizó un trabajo de - 5 J.  
 III. En el trayecto de ida y vuelta de la piedra el trabajo de la fuerza de resistencia del aire es nulo.

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

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

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

- I. Si dos partículas de diferentes masas tienen la misma energía cinética entonces los módulos de sus cantidades de movimiento son iguales.  
 II. Si dos objetos de masas finitas, que están sobre una mesa lisa horizontal colisionan, y uno de ellos está inicialmente en reposo es posible que ambos queden en reposo luego de la colisión.

III. Luego de una colisión totalmente elástica entre dos partículas, la energía cinética total del sistema cambia.

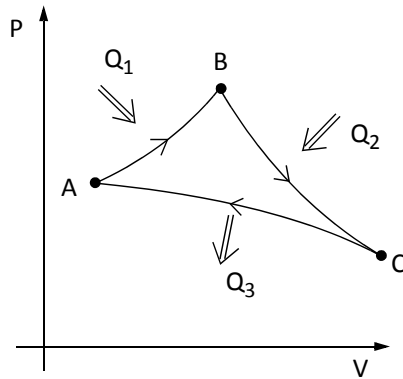
- A) V V V
- B) V V F
- C) V F V
- D) F V V
- E) F F F

8. Una masa de aluminio de 0,1 kg, una de cobre de 0,2 kg y otra de plomo de 0,3 kg, se encuentran a la temperatura de 100 °C. Se introducen en 2 kg de una solución desconocida a la temperatura de 0 °C. Si la temperatura final de equilibrio es de 20 °C, determine el calor específico de la solución en J / kg .°C

( $c_{Al} = 910 \text{ J / kg } \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $c_{Cu} = 390 \text{ J / kg } \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $c_{Pb} = 130 \text{ J / kg } \cdot ^\circ\text{C}$ )

- A) 186
- B) 266
- C) 286
- D) 326
- E) 416

9. En la gráfica P versus V se muestra el ciclo termodinámico que sigue una máquina térmica. Si  $Q_1 = 120 \text{ J}$ ,  $Q_2 = 200 \text{ J}$  y  $Q_3 = 180 \text{ J}$  son los calores usados en cada proceso, determine aproximadamente la eficiencia de la máquina térmica.



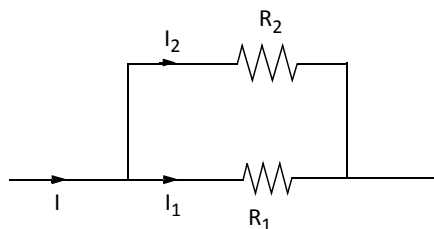
- A) 25,8 %
- B) 33,8 %
- C) 40,8 %
- D) 43,8 %
- E) 65,8 %

10. Un conductor tiene una densidad de carga superficial de  $1,2 \text{ nC/m}^2$ . Halle el módulo del campo eléctrico, en N/C, sobre la superficie del conductor.

( $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$ ,  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ )

- A) 125,6
- B) 135,6
- C) 145,6
- D) 155,6
- E) 165,6

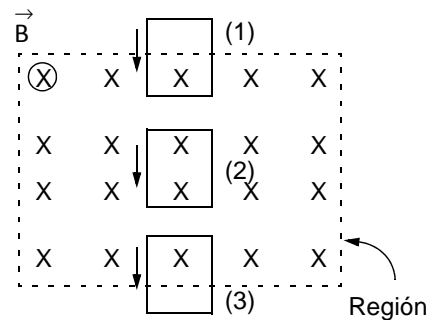
11. Considere el circuito de la figura



Si  $I = 50 \text{ mA}$ ,  $I_1 = 10 \text{ mA}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$  entonces  $R_2$ , en  $\Omega$ , es:

- A) 0,3
- B) 0,4
- C) 0,5
- D) 0,6
- E) 0,7

12. Una espira rectangular metálica penetra en una región donde existe un campo magnético  $\vec{B}$  uniforme y pasa sucesivamente (bajando) por las posiciones (1), (2) y (3) mostradas en la figura. Con respecto a este proceso se dan las siguientes proposiciones:



- I) Cuando la espira está pasando por la posición (1) el flujo magnético a través de ella está disminuyendo.
- II) Cuando la espira está pasando por la posición (2) la corriente inducida aumenta.
- III) Cuando la espira está pasando por la posición (3) la corriente inducida circula en sentido horario.

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

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

13. Con respecto a las ondas electromagnéticas (OEM) se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. En el vacío, la rapidez de propagación de una OEM no depende de la frecuencia de propagación de la onda.
- II. Una OEM se puede producir por la desaceleración de cargas eléctricas.
- III. Las OEM son ondas longitudinales.

De estas afirmaciones son ciertas:

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

14. Un joven usa un espejo esférico cóncavo de 20 cm de radio de curvatura para afeitarse; si pone su rostro a 8 cm del vértice del espejo, halle el aumento de su imagen.

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

15. Se realizan experiencias de efecto fotoeléctrico sobre tres placas de metales diferentes (placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ) utilizando luz de igual longitud de onda  $\lambda = 630 \text{ nm}$ . Sean  $V_{1m}$ ,  $V_{2m}$  y  $V_{3m}$  las velocidades máximas de los electrones que son emitidos de las placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente.

Si  $V_{2m} = 2 V_{1m}$  y  $V_{3m} = 3 V_{1m}$ ,

calcule el cociente:  $\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1}$  donde

$\phi_1$ ,  $\phi_2$  y  $\phi_3$  son las funciones trabajo de las placas metálicas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente.

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

16. Con respecto a las siguientes afirmaciones:

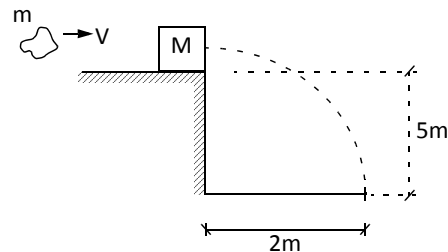
1. En el proceso de transferencia de calor por convección en un fluido, el calor se transfiere debido al movimiento del fluido.
2. La transferencia de calor por convección se produce incluso en el vacío.
3. En el proceso de transferencia de calor por conducción entre dos cuerpos, es necesario el contacto entre ellos.

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

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

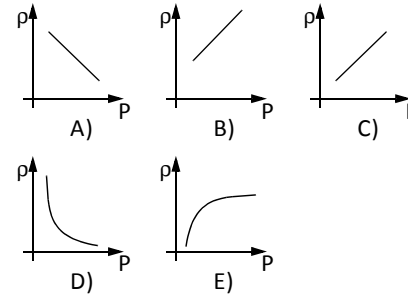
17. Una porción de plastilina de 100 gramos impacta horizontalmente en un bloque de madera de 200 gramos que se encuentra sobre una cornisa de 5 m de altura. Cuando la plastilina impacta en el bloque se pega a éste haciendo que el conjunto caiga e impacte con el suelo a 2,0 m de la pared, como se indica en la figura. Calcule aproximadamente, en m/s, la velocidad con la cual la plastilina impacta al bloque.

( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

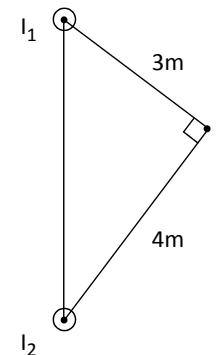


- A) 3
- B) 5
- C) 6
- D) 8
- E) 9

18. De las siguientes gráficas indique cuál representa la variación de la densidad  $\rho$  de un gas ideal con respecto de la presión  $P$  en un proceso isotérmico.



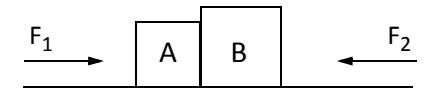
19. En la figura se muestra dos hilos conductores de gran longitud que son perpendiculares al plano del papel y llevan corrientes de intensidades  $I_1$  y  $I_2$  "saliendo" del papel. Determine el cociente  $I_1/I_2$  para que el campo magnético  $B$  en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos.



- A) 0,50
- B) 0,75
- C) 0,80
- D) 0,90
- E) 1,00

20. Dos fuerzas  $F_1 = 120 \text{ N}$  y  $F_2 = 20 \text{ N}$  actúan sobre los bloques A y B de masas  $m_A = 4 \text{ kg}$  y  $m_B = 6 \text{ kg}$ , tal como se indica en la figura. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies es 0,8 ; determine aproximadamente la fuerza de reacción, en N, entre los bloques cuando estos están en movimiento.

( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 20
- B) 40
- C) 60
- D) 80
- E) 100

QUÍMICA

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

- I. La materia es transformable en energía.
- II. Los átomos son indivisibles.
- III. El peso de un cuerpo se mide con una balanza.

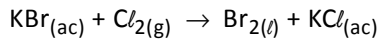
- A) F F F      D) V V F  
 B) V F F      E) V V V  
 C) F V F

22. ¿Cuáles de las siguientes especies químicas son paramagnéticas?

- I.  ${}_{40}\text{Zr}^{4+}$   
 II.  ${}_{37}\text{Rb}$   
 III.  ${}_{32}\text{Ge}^{4+}$

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

23. ¿Cuántos gramos de bromuro de potasio se requieren para obtener 200 g de bromo según la siguiente reacción sin balancear?



Datos: Masas molares atómicas (g/mol):  
 $\text{Cl} = 35,5$  ;  $\text{K} = 39,0$  ;  $\text{Br} = 80,0$

- A) 219,0      D) 297,5  
 B) 248,7      E) 346,2  
 C) 260,0

24. La configuración electrónica del  ${}_{58}\text{Ce}^{3+}$  es:

- A)  $[\text{Xe}]5s^2$       D)  $[\text{Xe}]4f^1$   
 B)  $[\text{Xe}]6s^1$       E)  $[\text{Xe}]5p^1$   
 C)  $[\text{Xe}]5d^1$

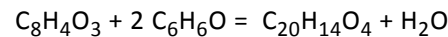
25. Dados los siguientes pares de sustancias en estado cristalino puro:

- I. B;  $\text{BF}_3$   
 II. Na;  $\text{NaCl}$   
 III.  $\text{TiO}_2$ ;  $\text{TiCl}_4$

Indique para cada par, cuál de las sustancias tiene la mayor temperatura de fusión.

- A)  $\text{BF}_3$ ; Na;  $\text{TiO}_2$   
 B) B;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiCl}_4$   
 C)  $\text{BF}_3$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiCl}_4$   
 D) B;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiO}_2$   
 E) B; Na;  $\text{TiO}_2$

26. La fenolftaleína,  $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$ , se obtiene por la reacción del anhídrido ftálico,  $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$ , con el fenol,  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ .

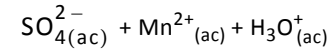
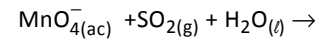


Se desea obtener 1,0 kg de fenolftaleína. Conociendo que se requiere un 10% en exceso de anhídrido ftálico para un rendimiento de la reacción del 90%, determine la masa necesaria, en gramos, de anhídrido ftálico.

Datos, masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16

- A) 318,3      D) 715,3  
 B) 517,1      E) 1111,0  
 C) 568,8

27. Respecto a la reacción redox:



Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. El  $\text{MnO}_4^-$  actúa como agente oxidante.  
 II. El número de oxidación del manganeso cambia en 5 unidades.  
 III. El agente reductor es el agua.

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

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

- I. La Ley de Graham está referida a la efusión de gases.  
 II. La mezcla espontánea de gases ocurre debido a un fenómeno de efusión.  
 III. El gas nitrógeno efunde más rápido que el hidrógeno a iguales condiciones de presión y temperatura.

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

29. Se tienen las siguientes especies conjugadas y valores de  $K_a$  correspondientes:

		$K_a$
HA	$\text{A}^-$	$1,0 \times 10^{-6}$
$\text{H}_2\text{B}$	$\text{HB}^-$	$1,0 \times 10^{-5}$
$\text{H}_3\text{E}$	$\text{H}_2\text{E}^-$	$1,0 \times 10^{-4}$

Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

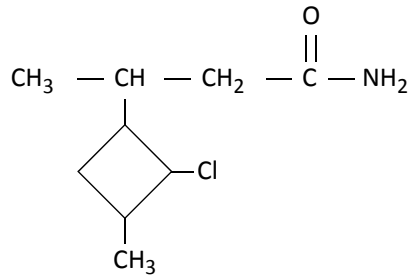
- I.  $\text{H}_2\text{E}^-$  es una base más débil que  $\text{A}^-$   
 II.  $\text{H}_2\text{B}$  es un ácido más fuerte que HA  
 III. Concentraciones molares iguales de HA y  $\text{H}_3\text{E}$ , producirán valores de pH idénticos.

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

30. ¿Cuáles de los siguientes casos es un ejemplo de coloide?

- A) Agua con gas  
 B) Gasolina  
 C) Mayonesa  
 D) Aceite vegetal  
 E) Pisco

31. ¿Cuántos carbonos terciarios y cuántos carbonos con hibridación  $sp^2$  se presentan respectivamente en el compuesto mostrado?



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

32. Dadas las siguientes estrategias para reducir la concentración de gases de efecto invernadero:

- I. Aumentar la producción energética proveniente de las instalaciones solares.
- II. Detener la deforestación en el mundo.
- III. Adoptar sistemas de captura y almacenamiento de dióxido de carbono.

Son adecuadas:

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

33. Cuando se pasan 0,5 amperios durante 20 minutos, por una celda electrolítica que contiene una solución de sulfato de un metal divalente, se deposita 0,198 gramos de masa en el cátodo, ¿cuál es la masa atómica del metal?  
 Dato: 1 faraday = 96500 coulomb

- A) 31,9                      D) 127,4  
 B) 63,7                      E) 159,3  
 C) 95,6

34. Dadas las siguientes proposiciones respecto al elemento con  $Z = 25$ , indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F);

- I. Pertenece al cuarto período.
- II. Pertenece al grupo VIB
- III. Es un no metal.

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

35. Las piezas de acero común (como tuercas y pernos) se recubren de una capa delgada de zinc, para su uso industrial. Indique cuáles de las siguientes razones explica la función de esta capa:

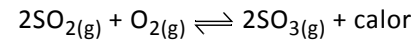
- I. Permite que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.
- II. El zinc se reduce más fácilmente que el hierro.

III. El zinc constituye un ánodo de sacrificio.

Datos:  $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76 \text{ V}$   
 $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0,44 \text{ V}$

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

36. Para la siguiente ecuación química en equilibrio:



Indique la alternativa que favorecerá la formación de  $SO_3(g)$ .

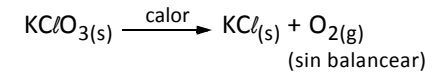
- A) Aumentar la temperatura
- B) Aumentar la presión
- C) Añadir un catalizador
- D) Aumentar el volumen
- E) Retirar parte del  $O_2(g)$

37. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a la correspondencia entre el nombre y su fórmula química:

- I. Nitrito de mercurio (I) –  $Hg_2(NO_2)_2$
- II. Sulfuro de potasio – KS
- III. Fosfato de magnesio –  $Mg_3(PO_4)_2$

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

38. Al descomponer una muestra de 20 g de clorato de potasio,  $KClO_3$ , se produce  $O_2(g)$  que al ser recogido sobre agua a 700 mmHg y  $22^\circ \text{C}$  ocupa un volumen de 3 L. Determine el porcentaje de pureza de la muestra.



$$P_{V_{H_2O}}^{22^\circ C} = 19,8 \text{ mmHg}$$

Masa molar (g/mol)  $KClO_3 = 122,5$

- A) 36,8                      D) 77,4  
 B) 44,9                      E) 78,3  
 C) 72,2

39. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El enlace  $Al - Cl$  es apolar
- II. El enlace  $H - Cl$  es más polar que el enlace  $K - Cl$
- III. El enlace  $K - Cl$  tiene mayor carácter iónico que el enlace  $Al - Cl$

Datos,  $Z: H = 1, Al = 13,$   
 $Cl = 17, K = 19$

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



40. ¿Cuál de los siguientes procesos corresponde a la primera ionización del oxígeno?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^1 2s^2 2p$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^1 2p^4 + e^-$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3 + e^-$
- D)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$
- E)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^1 2s^2 2p^4 + e^-$

## 1.4 Solución de la primera prueba

### Aptitud académica y cultura general

#### APTITUD ACADÉMICA

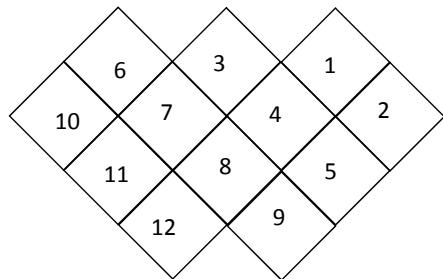
Luego el número de cuadrados que se observa en la figura es 17.

#### RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

- Se observa que al pasar de una posición a la siguiente la figura gira  $90^\circ$  en sentido antihorario, luego al pasar de la posición 3 a la posición 7 se realiza un giro de  $360^\circ$ , por consiguiente la alternativa para la posición 7 es la B.

**RESPUESTA: B**

2.



En la figura se observa 12 cuadrados pequeños a los que se ha numerado del 1 al 12, con estos se puede formar 5 cuadrados, de 4 unidades contiguas cada uno; los cuales son: (1,2,4,5), (4,5,8,9), (3,4,7,8), (7,8,11,12) y (6,7,10,11).

**RESPUESTA: E**

- Luego de analizar los sólidos concluimos que los 3 sólidos corresponden al desarrollo mostrado, puesto que al armar el sólido resulta que:

- El lado con la figura del cuadrado es contigua a los lados que se encuentran en el centro, esto es, sin figura, con círculo, con cruz y con flecha, lo que corresponde al sólido II.
- Adicional a lo antes indicado, los lados con cruz y con flecha son contiguos, lo que corresponde al sólido I.
- El lado con la figura de la estrella es contiguo a los lados que se encuentran en el centro, donde los lados con círculo y cruz son contiguos, lo cual corresponde al sólido III.

**RESPUESTA: C**

- Hacemos el conteo de los ladrillos y encontramos que

$$N = 3 \times 2 \times 2 + 10 \times 2 \times 2 + 2 \times 3 = 58$$

Para obtener el área máxima a ser cubierta con los ladrillos, consideramos el lado de mayor área de los ladrillos, esto es  $0.20 \times 0.15$ ; con lo cual el área máxima que se cubre es:

$$A = 58 \times 0.20 \times 0.15 = 1.74 \text{ m}^2.$$

**RESPUESTA: A**

- Observamos que en las figuras de la parte superior, en el lado derecho hay 3 elementos del lado izquierdo, donde las figuras centrales en la parte superior son iguales, las figuras de los extremos en la parte inferior una es ha rotado  $180^\circ$  respecto de la otra, por lo cual haciendo la analogía, la alternativa que mejor completa el cuadro es la A.

**RESPUESTA: A**

- Sean los conjuntos:  
 $P = \{\text{Profesionales}\}$ ,  $I = \{\text{Ingenieros}\}$   
 Luego si se cumple la proposición "Todos los ingenieros son profesionales"

Entonces  $I \subset P$

Por consiguiente las proposiciones

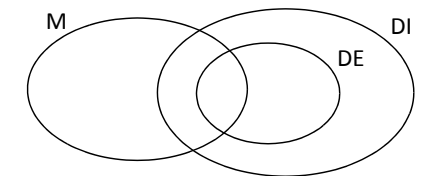
- Si Jorge es profesional, entonces él es ingeniero.  
Es falsa, porque puede tener otra profesión.
- Si Pedro no es profesional, entonces él no es ingeniero.  
Es verdadera, puesto que el ingeniero forma parte de los profesionales.
- Si Julia no es ingeniera, entonces ella no es profesional.  
Es falsa, puesto que si no es ingeniera puede tener otra profesión.

**RESPUESTA: A**

- Sean los conjuntos:  
 $M = \{\text{Médicos}\}$ ,  $DE = \{\text{Deportistas}\}$ ,  $DI = \{\text{Disciplinados}\}$

Luego si se cumplen las proposiciones:  
 "algunos médicos son deportistas" y "todo deportista es disciplinado"

Se tiene que  $M \cap DE \subset M \cap DI$  como se muestra en la figura



Entonces las conclusiones

- I. Si Rosa es médico, entonces ella es disciplinada.  
Es falsa, puesto que  $M \cap D^c \neq \emptyset$
- II. Si Pedro no es disciplinado, entonces él no es deportista.  
Es verdadera, puesto que  $DE \subset D$
- III. Algunos médicos son disciplinados.  
Es verdadera, puesto que  $M \cap DE \subset M \cap D$ .

**RESPUESTA: B**

8. Si  $A = \{1, 2, 3\}$ , entonces
- I. si  $[\exists X \in A / x^2 = 4]$   
Implica que A es verdad, entonces su negación es falsa
  - II. si  $[\forall X \in A / x + 1 > 3]$   
Implica que A falsa puesto que  $1 + 1 < 3$ , entonces su negación es verdad.
  - III. si  $[\forall X \in A / x + 2 > 5]$   
Implica que A es falsa, puesto que  $2 + 2 = 4$ , entonces su negación es verdad.

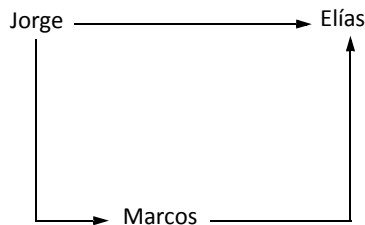
**RESPUESTA: D**

9. Si se cumple la proposición
- $$p(x), \leftrightarrow -2 \leq x \leq 2$$
- $$q(x), \leftrightarrow x > 2 \text{ ó } x < -2$$
- entonces, las proposiciones
- $p(1)$  es verdadera
  - $p(2)$  es verdadera
  - $q(2)$  es falsa

- Luego  $p(1) \wedge q(2)$  es falsa
- Por consiguiente
- I.  $[p(1) \wedge q(2)] \rightarrow p(2)$  es V
  - II.  $[q(2) \vee q(2)] \rightarrow p(2)$  es F
  - III.  $\sim p(2) \rightarrow \sim q(1)$  es V

**RESPUESTA: C**

10. Según la descripción ubicamos a Marcos, Jorge y Elías en el siguiente diagrama:



- Luego las proposiciones
- I. Marcos vive al suroeste de Elías es falsa, puesto que Marcos vive al Sureste de Elías.
  - II. Jorge vive al este de Elías es verdadera.
  - III. Elías vive al oeste de marcos es falsa

**RESPUESTA: D**

11. Dada la sucesión
- $$1, 2, 6, 30, 210, \dots$$

Observamos que los elementos cumplen la siguiente relación

$$E_n = E_{n-1} \times n^{\text{º}} \text{ primo}_{n-1}$$

$$E_2 = 1 \times 2$$

$$E_3 = 2 \times 3$$

$$E_4 = 6 \times 5$$

$$E_5 = 30 \times 7$$

$$\text{Luego } E_6 = 210 \times 11 = 2310$$

**RESPUESTA: D**

12. Dada la sucesión
- $$2, 2, \frac{8}{3}, 4, \frac{32}{5}, \dots$$

Observamos que los el elemento n-ésimo se puede expresar como

$$E_n = \frac{2^n}{n}$$

Así reescribimos la sucesión como sigue,  $\frac{2}{1}, \frac{4}{2}, \frac{8}{3}, \frac{16}{4}, \frac{32}{5}, \dots$

De esta manera el 8º término será

$$E_8 = \frac{2^8}{8} = 32$$

**RESPUESTA: E**

13. La sucesión mostrada

X	2	V	3	S	8	O	27			E	565
---	---	---	---	---	---	---	----	--	--	---	-----

Es una sucesión alfanumérica, analizaremos cada una por separado

- En la sucesión alfabética se observa que las letras siguen

una secuencia retrocediendo en el listado alfabético -2, -3, -4, ... lugares, por lo cual el siguiente elemento es K

- En la sucesión numérica 2, 3, 8, 27, ..., 565, sigue la secuencia siguiente:  
 $3 = 2 \times 1 + 1$   
 $8 = 3 \times 2 + 2$   
 $27 = 8 \times 3 + 3$

Luego el elemento que falta será:  $27 \times 4 + 4 = 112$

y el último elemento mostrado será  $112 \times 5 + 5 = 565$

**RESPUESTA: B**

14. Teniendo en cuenta las indicaciones para las filas, columnas y diagonales del cuadrado mágico, obtenemos:

- en la diagonal de izquierda a derecha el número que falta es 3
- luego en la fila inferior los números son 16, 2, 13 y 3
- en la columna de la derecha los números son 9, 14, 8 y 3
- luego en la penúltima fila, el número Y = 5, y en la segunda columna el número en el cuadro superior es 12
- entonces, en la primera fila el número x = 7
- completando el cuadrado mágico en la primera columna el número que falta es 1 y el

número en la segunda fila y tercera columna es 4

Luego el cuadrado mágico tiene la siguiente composición

6	12	$x = 7$	9
1	15	4	14
11	$Y = 5$	10	8
16	2	13	3

Por consiguiente la suma  $x + y = 7 + 5 = 12$

**RESPUESTA: B**

15. Deseamos conocer el número de conejos y el número de gansos en la granja.

Información brindada:

- I. El número de patas es 78
- II. La relación entre el número de patas de conejo y el número de patas de ganso es 28/11

Sean  $X$  : número de conejos  
 $Y$  : número de gansos

Con la información I, tenemos que  $4X + 2Y = 78$

Con la información II, tenemos que  $\frac{4X}{2Y} = \frac{28}{11}$

Luego para determinar  $X$  e  $Y$  debemos solucionar el sistema de las dos ecuaciones.

Por consiguiente es necesario usar ambas informaciones a la vez.

**RESPUESTA: C**

16. Sea  $X$ : divisor,  $Y$ ; dividendo,  $R$ : residuo

Entonces  $Y = 11X + 39$

Información brindada:

- I. El divisor es par
- II. El dividendo es menor a 490

entonces con II obtenemos  $Y = 11X + 39 < 490 \Leftrightarrow X < 41$   
luego  $Y = 478$ , es decir la información II es suficiente

**RESPUESTA: B**

17. Se desea saber que auto ganó la carrera.

De la información preliminar tenemos

- La numeración de cada auto no coincidió con su orden de llegada
- El auto 1 llegó en 2do lugar
- La diferencia en la numeración de los dos últimos autos en llegar es igual a 2.

Los resultados de la carrera pueden ser:

1°	2°	3°	4°	5°
3	1	5	2	4
2	1	4	5	3
4	1	2	5	3

Se brinda la siguiente información complementaria:

- I. El auto 2 llegó antes que el auto 4
- II. El auto 3 no ganó

Luego con I descartamos el tercer caso y con II descartamos el primer caso, con lo cual el ganador sería el auto 2.

Por consiguiente es necesario utilizar ambas informaciones.

**RESPUESTA: C**

18. Se indica que A, B y C realizan 3 pronósticos diferentes sobre el resultado del lanzamiento de un dado, donde:

- a. A pronostica que el resultado es múltiplo de 3
- b. El pronóstico de C excede en 2 al de B

Sabiendo que ganó B, queremos saber ¿qué número pronóstico B?

Luego analizamos los resultados posibles del lanzamiento del dado con la condición para los pronósticos:

Resultado del dado	Pronósticos	Conclusión
1	$B = 1, C = 3$	No es admisible, el pronóstico de C no es múltiplo de 3
4	$B = 4, C = 6$	

2	$A=3, B=2, C=5$ $A=6, B=2, C=5$	Gana B
3	$B=3$	No es admisible, el pronóstico de B no es múltiplo de 3
5	$B = 5$	No es admisible, el pronóstico de C no puede ser 7
6	$B = 6$	No es admisible, el pronóstico de B no es múltiplo de 3

Por consiguiente el pronóstico de B fue 2.

**RESPUESTA: A**

19. Sea

$y$  : Edad de Martha  
 $z$  : Edad de Onelia

De la información se tiene que

$$y = 3z$$

$$y + x = 2(z + x)$$

Solucionando el sistema se obtiene que  $x = z$

**RESPUESTA: A**

20. En la palabra UNIVERSIDAD, se tiene 11 letras entre las cuales hay 1 U, 1 N y 2 I, luego si selecciona-

mos, en orden, 3 tarjetas la probabilidad de que obtengamos en el orden UNI es

$$P_1 = \frac{1 \times 1 \times 2}{11 \times 10 \times 9} = \frac{1}{495}$$

Si no interesa el orden el número de maneras en que las 3 letras pueden escribirse en cualquier orden es 6, UNI, UIN, IUN, INU, NUI, NIU

Luego la probabilidad para este resultado es

$$P_2 = \frac{6 \times (1 \times 1 \times 2)}{11 \times 10 \times 9} = \frac{6}{495}$$

Por lo tanto la suma de estas probabilidades es 7/495

**RESPUESTA: D**

21. Establecemos la relación

$$\begin{matrix} 144 & \rightarrow & 360^\circ \\ x & \rightarrow & 35^\circ \end{matrix}$$

$$X = C = 14$$

Luego como

$$144 = 13n + 9m + 14$$

$$\Rightarrow 9m = 13(10 - n)$$

Como m y n son enteros

$$n = 1 \text{ y } m = 13$$

∴ El número de jóvenes que prefieren D es 5 m = 65

**RESPUESTA: E**

22. Sabiendo que

$$\boxed{a} = e^{3a} + e^{-3a}$$

$$\bigcirc a = e^{2a} - e^{-2a}$$

Entonces aplicando los operadores definidos obtenemos el valor de E

$$E = E = (\boxed{2} - \bigcirc 3) (\boxed{2} + \bigcirc 3)$$

$$E = ((e^6 + e^{-6}) - (e^6 - e^{-6})) ((e^6 + e^{-6}) + (e^6 - e^{-6})) = (2e^{-6})(2e^6) = 4$$

**RESPUESTA: C**

23. Definido  $a * b = \frac{3b^2}{2} - \sqrt{a^2}$

Para obtener el valor de

$$P = \sqrt{4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \dots}}}$$

Tenemos en cuenta que

$$p^2 = \frac{3}{2} \left( \sqrt{4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \dots}}} \right)^2$$

entonces

$$p^2 = \frac{3}{2} \left( \sqrt{4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \dots}}} \right)^2 - \sqrt{4^3}$$

Luego

$$\begin{aligned} p^2 + 8 &= \frac{3}{2} (4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \sqrt{4 * \dots}}}) \\ &= \frac{3}{2} p^2 \end{aligned}$$

$$2p^2 + 16 = 3p^2$$

$$\therefore p = 4$$

**RESPUESTA: B**

24. Del gráfico obtenemos la inversión extranjera en los 4 años

Año	Inversión (Millones de dólares)
I	2500
II	3500
III	4500
IV	5500

Analizamos las afirmaciones respecto de la inversión extranjera

I. Es verdad, puesto que el % de crecimiento respecto del año anterior fue:

Año	% de crecimiento
II	40
III	28,6
IV	22,2

II. Es falsa, puesto que el crecimiento como se aprecia en el ítem anterior no ha tenido un crecimiento constante.

III. Es verdadera, puesto que la inversión en el último año respecto de la inversión del primer año es 120% mayor.

**RESPUESTA: D**

25. Con los datos mostrados en la tabla calculamos

$$\bar{x} = 13,47; \text{ Mediana} = 14; \text{ Moda} = 16$$

Luego al analizar las afirmaciones concluimos que:

- I. Es verdad, puesto que  $13.47 < 14$
- II. Es verdad, puesto que  $16 > 14$
- III. Es verdad, puesto que  $13.47 > 13$

**RESPUESTA: A**

**RAZONAMIENTO VERBAL**

El término *razonar* significa discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión. Así, el razonamiento viene a ser una serie de actividades de carácter cognitivo que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a ciertas reglas. En el caso del Razonamiento verbal, se trata de la capacidad para razonar con contenidos verbales, estableciendo entre ellos principios de clasificación, ordenación, relación, entre otros, y sobre la base de ciertas relaciones de significado.

A continuación, presentamos el solucionario de las preguntas del Examen de Admisión UNI 2011-2, tomado por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). El lector, en primer lugar, debe leer las preguntas del examen, luego marcar la respuesta y finalmente, confrontar su respuesta con la explicación que damos en este solucionario.

**PRECISIÓN LÉXICA**

26. **Zumo:** Líquido de algún vegetal que se saca exprimiéndolo.

Efectivamente, el término «zumo» se refiere, según el *Diccionario de la Real Academia Española*, a la definición presentada; en cambio, la voz «néctar» alude a la bebida de los dioses y «jugo» se refiere al zumo de sustancias animales o vegetales.

**RESPUESTA: A**

27. **Confidente:** Persona a quien otro fía sus secretos o le encarga la ejecución de cosas reservadas.

La diferencia específica de la definición presentada (*a quien otro fía sus secretos o le encarga la ejecución de cosas reservadas*) revela la respuesta correcta («confidente»); mientras que «cómplice» alude a aquel que manifiesta solidaridad.

**RESPUESTA: E**

28. **Cavilar:** Pensar con intención o profundidad en alguna cosa.

Solo la voz «cavilar» presenta la diferencia específica *con intención o profundidad en alguna cosa*; mientras que «urdir» es disponer a algo en contra de alguien y

«maquinar» se refiere a tramar algo de manera oculta.

**RESPUESTA: A**

29. **Perjurio:** Juramento falso, quebrantamiento de la ley jurada.

Entre las alternativas, solo la voz «perjurio» presenta el género próximo *juramento falso*; de ahí que sea la respuesta correcta.

**RESPUESTA: C**

**ANALOGÍAS**

30. SAUCE : CAOBA  
sapo : rana

La relación analógica de la premisa es la de cogenéricos, ya que tanto «sauce» como «caoba» son árboles. La relación de cogenéricos de la premisa es compartida por el par «sapo» y «rana», pues ambos son anfibios.

**RESPUESTA: D**

31. ORGANIZAR : ACTUAR  
diseñar : construir

La relación analógica de la premisa es causa-efecto. Para poder actuar, es imprescindible

organizar algo; así como para construir algo, es necesario que se diseñe.

**RESPUESTA: E**

32. INSECTO : MOSCA  
mueble : sofá

La relación analógica del par base es género-especie (la «mosca» es un tipo de «insecto»). Esta relación es compartida por *mueble: sofá* (el «sofá» es un tipo de «mueble»).

**RESPUESTA: B**

33. CANGURO : SALTA  
anaconda : nada

La relación analógica de la premisa es de solidaridad, ya que uno de los rasgos distintivos del «canguro» es «saltar» para dirigirse de un lugar a otro; así como el de la «anaconda» es «nadar» para desplazarse. En cambio, el «perro» no tiene que «lamer» para moverse.

**RESPUESTA: D**

**PRECISIÓN LÉXICA**

34. El gato está *acechando* a los pájaros que beben en la fuente.

**RESPUESTA: C**

El término «acechando» alude a observar o aguardar cautelosamente algo con algún propósito; por eso, es la alternativa correcta en ese contexto específico.

**RESPUESTA: D**

35. Desde esa colina, se *vislumbra* todo ese hermoso valle.

La voz «vislumbra» implica que algo se observe a la distancia; en consecuencia, según el circunstancial de lugar *desde la colina*, el cual revela el lejano punto de observación, «vislumbra» es el término más preciso para ese contexto.

**RESPUESTA: A**

36. La *definición* es una idea particular que parte de un concepto *específico*; en otras palabras, es una proposición que expone con claridad y exactitud dicha idea. Los términos más precisos para ese contexto son el nombre «definición», cuyo concepto es desarrollado en el texto, y el adjetivo «específico», que enfatiza la particularidad del concepto o idea expuesta por la *definición*.

**RESPUESTA: C**

ANTONIMIA CONTEXTUAL

37. El nuevo presidente cuenta con muchos *detractores*.

La voz «detractores» expresa la idea contraria a «incondicionales», esto es, personas fieles a otra; dado que implica a adversarios o personas que se oponen a otra.

**RESPUESTA: B**

38. Antes de ir a la fiesta, María se encontraba *acicalada*.

En efecto, el término «desarreglada» tienen que ser reemplazado por «acicalada» para, de esta manera, expresar el sentido opuesto de la oración; pues este adjetivo caracteriza a una persona arreglada o adornada.

**RESPUESTA: C**

39. Cuando era estudiante de la universidad llevaba una vida *recadada*.

La alternativa que sustituye al adjetivo «desenfrenada» e incorpora el sentido contrario a la oración es «recadada», ya que implica que la etapa universitaria de la estudiante haya sido reser-

vada y cautelosa, características opuestas a «desenfrenada».

**RESPUESTA: D**

CONECTORES LÓGICOS-TEXTUALES

40. El carbón es una de las fuentes de energía más importantes, *pero*, no es un elemento primario, *sino* el resultado final de un proceso de transformación.

El enunciado adquiere una sólida estructura semántica si es que se añaden dos conectores de contraste (*pero* y *sino*). El conector *pero* establece una relación de oposición entre las dos cláusulas que revelan características del carbón; mientras que el conector *sino* también agrega esta oposición entre las dos últimas cláusulas.

**RESPUESTA: C**

41. María está enamorada de Juan, *aun cuando* Juan está enamorado de Juana; *vale decir*, María no es correspondida. *Sin embargo*, ella luchará por su amor.

El primer conector *aun cuando* expone un obstáculo que no impide que María esté enamorada de Juan (el hecho que él esté enamorado de Juana). El segundo conector *vale decir* explica esta situación;

mientras que el conector de contraste *sin embargo* establece un oposición entre el amor no correspondido de María y su lucha por conseguir el amor de Juan.

**RESPUESTA: D**

42. En la fiesta por el aniversario de la institución nos divertimos mucho; *ya que* estuvieron los amigos, y los artistas invitados animaron con melodiosas canciones; *en resumen* la fiesta de aniversario será un recuerdo imperecedero. El conector causal *ya que* revela las razones por las cuales la fiesta fue divertida. La conjunción aditiva y suma esta razones; por último, el conector *en resumen* expresa la conclusión de lo desarrollado en líneas anteriores.

**RESPUESTA: A**

PLAN DE REDACCIÓN

43. EL INTI RAYMI

- II. El Cuzco celebró la tradicional ceremonia del Inti Raymi.
- III. La ceremonia se desarrolló en Qoricancha y en Sacsayhuamán.
- V. “Pachacútec” y su séquito, en ambos lugares, rindieron tributo al dios Sol.

IV. El inca “sacrificó” un auquérido en el atrio instalado en la explanada.

I. El burgomaestre, luego de la ofrenda, develó una estatuilla de un inca.

Este ejercicio se resuelve aplicando una secuencia analítica, es decir, de lo más general a lo más particular. Primero, se presenta el lugar (Cuzco) donde se celebró el Inti Raymi (II) y luego los ambientes más específicos (III). Los referentes también organizan la trama textual, ya que la oración V se conecta con la III por medio de la frase *en ambos lugares*, aludiendo a *Qoricancha* y a *Sacsayhuamán*; luego, la frase *el inca* (IV) se refiere a *Pachacútec* (V) y *la ofrenda* (I) al *sacrificio del auquérido* (IV).

**RESPUESTA: B**

44. FOCO INFECCIOSO

- IV. Las almohadas con más de dos años de uso se convierten en un foco infeccioso.
- II. Las almohadas, en el indicado periodo, están repletas de ácaros y otros contaminantes.
- V. Estos contaminantes son las secreciones, restos de piel, hongos y bacterias.
- III. Las almohadas, inclusive lavadas, son focos de proliferación de infecciones.

I. Las almohadas resultan así una fuente para diversas enfermedades.

La secuencia se organiza en torno al empleo de referentes y conectores. Las oraciones IV y II se relacionan a través del empleo de *dos años y en el indicado periodo*, que aluden al mismo referente. Las secuencias II y V se conectan por medio de *ácaros y otros contaminantes* y *estos contaminantes*. La oración III añade más información; mientras que I, a través del conector *así*, revela la conclusión de lo expresado anteriormente.

**RESPUESTA: E**

#### 45. EL ENSAYO

- V. Muchos nos complicamos a la hora de hacer un ensayo.
- III. El ensayo necesita una lectura amplia para elaborar el marco teórico.
- II. El ensayo necesita el análisis de la información.
- IV. El ensayo necesita saber expresar las ideas analizadas.
- I. El ensayo lleva el aporte o comentario final.

El plan de redacción se organiza en torno a una secuencia analítica. La oración V presenta la información más general; luego,

para hacer un ensayo, primero se necesita una lectura (III), también el análisis de la información leída (II), así como, saber expresar las ideas analizadas anteriormente (IV). Finalmente, el ensayo también necesita, en última instancia, la adición del comentario final (I).

**RESPUESTA: C**

#### INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

46. I. Como todos los jueves, después de la reunión, el grupo de amigos salió a comer. II. Fueron a un restaurante no lejos donde había sido la reunión. III. La comida se veía bien, pero el servicio era un poco lento. IV. Hicieron su pedido. V. *Pasó media hora y la comida no llegó*. VI. Entonces incómodos por la demora, algunos de ellos prefirieron retirarse.

El texto es narrativo, por ello, presenta una secuencia de eventos, en este caso, infortunados. La VI oración revela la incomodidad por la demora de la comida, la cual es descrita en V, el grupo de amigos esperó media hora, pero la comida aún no llegaba, situación que motivó el retiro de algunos de ellos (VI).

**RESPUESTA: D**

47. I. Todos los relojes miden el tiempo mediante un movimiento regular. II. En el reloj de sol, se utiliza el movimiento aparente del astro alrededor de la Tierra. III. *En el reloj de agua, se tiene en cuenta el goteo constante del líquido*. IV. En el reloj de arena, se mide el flujo regular de un chorro de esta. V. Los relojes mecánicos tienen un péndulo que oscila de lado a lado.

El texto es del tipo expositivo, pues presenta los tipos de relojes y sus mecanismos de funcionamiento en las oraciones II, IV y V; en consecuencia, la oración que añade el mismo tipo de información, pero acerca de otra clase de reloj es B.

**RESPUESTA: B**

48. Cuando las ondas se propagan y chocan contra una superficie, rebotan. II. El fenómeno es similar cuando se agita una cuerda atada a una pared. III. *La pared obliga a la onda a regresar a través de la cuerda*. IV. En este caso se dice que la onda se reflejó totalmente. V. En cambio, si la pared es una tela, una parte de refleja y la otra será absorbida.

El texto es del tipo expositivo, ya que presenta el fenómeno del

rebote entre las ondas y la superficie con la que chocan. Este fenómeno es similar cuando se agita una cuerda atada a una pared (II). Esta similitud es desarrollada en la alternativa B.

**RESPUESTA: B**

#### COMPRENSIÓN DE LECTURA

##### TEXTO 1

49. En efecto, el tema del texto es *la contrariedad del lenguaje científico*, pues el problema de oposición del lenguaje entre la comunidad científica y el ámbito público es desarrollado en el texto.

**RESPUESTA: C**

##### TEXTO 2

50. La conclusión expuesta en B es la correcta, dado que a pesar del consejo del médico para que el empresario se cure de la gastritis ocasionada por su alcoholismo, este aún pensaba en seguir consumiendo sustancias etílicas, incluso antes que su medicina.

**RESPUESTA: B**



**CULTURA GENERAL  
COMUNICACIÓN, LENGUAJE  
Y LITERATURA**

51. El poema “Los Reyes Rojos” es de José María Eguren, desarrolla el tema: La lucha constante de los Reyes Rojos. El poema “Tristitia” es de Abraham Valdelomar, describe el ambiente familiar y la sensación de ausencia y soledad que embarga al poeta.

**RESPUESTA: D**

52. Esta obra de Hemingway nos relata la historia del viejo Santiago, quien vivía de la pesca. En más de 80 días no pesca, entonces decide lanzarse, sin compañía, al mar en búsqueda de su delirio: un gran pez. Después de noches y días logra atraparlo. Sin embargo no le sirvió de mucho ya que los tiburones, a pesar de defender su gran pez con lo que pudo, se encargaron de devorar y solo le dejaron el esqueleto del pez. Regresa al puerto y todos estaban muy asombrados por la magnitud de aquel pez.

El tema es la consecución pasional de alcanzar un objetivo, y marca esa frontera del reconocimiento social de una labor lograda.

**RESPUESTA: D**

53. Se llama oración yuxtapuesta a las oraciones compuestas que llevan las proposiciones unidas sin ningún tipo de enlace. Normalmente van separadas por el signo coma (,) o el punto y coma (;).

Entre las alternativas la oración yuxtapuesta es la A. La primera proposición es ‘Vargas jugará de volante’; la segunda proposición, ‘Guerrero jugará de delantero’.

**RESPUESTA: A**

54. El término diptongo se aplica a dos conceptos relacionados: fonéticamente, es la unión de dos vocales que se pronuncian rápidamente, de un solo golpe; ortográficamente, es la unión de una vocal cerrada (u, i) y otra abierta (a, e, o), en cualquier orden, o de dos vocales cerradas distintas. Entonces, las palabras diligencia (cuatro sílabas), audios (dos sílabas) y también (dos sílabas) presentan la unión de vocal abierta y cerrada en sus sílabas.

**RESPUESTA: E**

55. En la alternativa B, junio debe escribirse con minúscula; en la alternativa C, dirigente con minúscula; en D, coreano debe escribirse en minúscula; y en E, cono norte debe escribirse en mayúscula las primeras letras, ejemplo: Las pistas rotas y las

áreas verdes dañadas serán la prioridad de todas las comunas del Cono Norte de Lima.

**RESPUESTA: A**

56. El gerundio es una forma no personal del verbo (el gerundio, por sí mismo, no indica persona gramatical). Termina en -ando y en -iendo.

Debe utilizarse con cuidado para evitar ambigüedad en la expresión. El empleo del gerundio es apropiado cuando: (1) complementa al verbo; (2) tiene el mismo sujeto que el verbo; (3) indica una acción anterior o simultánea a la del verbo.

Las alternativas A y B presentan ambigüedad, no se sabe quién realiza la acción; las alternativas C y E presentan significado absurdo. La alternativa D presenta el gerundio declamando, antes el verbo principal cautivé.

**RESPUESTA: D**

57. La tilde diacrítica sirve para diferenciar palabras que se escriben de la misma forma pero tienen significados diferentes. Las palabras que presentan significados diferentes y llevan tilde son: tú (pronombre personal), él (pronombre personal), sé (Conjuga-

ción de verbos ser y saber), dé (Conjugación de verbo dar), más (Adverbio de cantidad); sin tilde: tu (adjetivo), el (artículo), se (pronombre), de (preposición) y mas (conjunción).

**RESPUESTA: C**

58. La escritura correcta es escasez que deriva de escaso, sucesivos que viene de suceso, parentesco (los terminados en -esco como novelesco se escriben con s), exuberante que deriva del latín *exubĕrans*, atraviesa que deriva del verbo atravesar (través).

**RESPUESTA: B**

**HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO**

59. La única alternativa con la que adquiere sentido lógico la información es con regional, opuesto a global de la primera oración. Entonces el texto sería:

Hasta inicios de la década del 90, los conflictos se daban en el contexto global de la guerra fría. Desde entonces, se desenvuelven en un ámbito regional aunque acompañados de amenazas de carácter global.

**RESPUESTA: C**

60. El general Juan Velasco Alvarado logró capitalizar miles de millones de dólares con la creación e implementación de grandes empresas nacionales como PETROPERÚ (creado el 24 de julio de 1969). En 1972, el gobierno nacionalizó la industria eléctrica a través de la Ley N° 19.521 y creó ELECTROPERÚ. La otras empresas estatales creadas por Velasco son: PESCAPERÚ, MINEROPERÚ, ENAFER PERÚ, ENAPU, AEROPERÚ, COMPAÑÍA PERUANA DE VAPORES, ENTEL PERÚ, SIMA, EPSEP, entre muchas otras, eficientes y rentables.

**RESPUESTA: A**

61. La Constitución de 1979 estableció formalmente el sufragio universal, incluyendo, desde luego, el voto de los analfabetos. Se ponía así punto final a un debate histórico. Todas las constituciones, hasta la de 1979, exigían saber leer y escribir para ejercer el derecho de sufragio. El requisito tuvo un tratamiento sui géneris a lo largo de nuestra historia.

**RESPUESTA: D**

62. Las Guerras de Yugoslavia, una serie de conflictos en el territorio de la antigua Yugoslavia, se sucedieron entre 1991 y 2001. Com-

prendieron dos grupos de guerras sucesivas que afectaron a las seis ex repúblicas yugoslavas. El conflicto obedeció a causas políticas, económicas y culturales, así como a la tensión religiosa y étnica.

En la guerra de Kosovo, 1998, los contendientes fueron inicialmente, de un lado, el Ejército serbio, y, de otro, el Ejército de Liberación de Kosovo, que pretende defender los intereses de la mayoría de origen albanés que habita la región.

Los chechenos, uno de los pueblos más antiguos y aguerridos del norte del Cáucaso, ya se enfrentaron al Imperio Ruso en el siglo XIX. Entre 1855 y 1859, de la mano de Shamil -un imam que unificó a todas las etnias musulmanas de la región-, llegaron a ser independientes. De aquella época proviene la fundación de la capital Grozni, un bastión de los cosacos. En febrero de 1944, en plena Segunda Guerra Mundial, Stalin les acusa de colaborar con Hitler y ordena la deportación masiva. Decenas de miles de hombres, mujeres y niños son trasladados a la fuerza a Asia Central y a Siberia.

**RESPUESTA: B**

63. Emiliano Zapata, en 1909, armó a 80 hombres con quienes tomaron unas tierras para repartirlas entre los campesinos. Defendiendo la tierra para quien la trabaja. En 1910 se unió a las filas revolucionarias de Francisco Madero, cuyo objetivo era poner fin al régimen de Porfirio Díaz. Al año siguiente, tras asumir Madero la presidencia, Zapata perdió la confianza en él, se declaró opositor y formuló su propio programa de reforma agraria. Bajo el lema de "tierra, justicia y libertad", el Plan pretendía la recuperación de tierras y su redistribución entre los campesinos. Gobiernos después, Zapata siguió manteniendo sus actividades guerrilleras por todo el sur de México.

**RESPUESTA: C**

64. La Cultura Nazca presentó una organización política teocrática, gobernados en un primer momento por sacerdotes, que luego durante el Nazca Medio comienzan un proceso de expansión encabezados por una naciente elite guerrera, que paulatinamente remplazarían a la elite sacerdotal en el gobierno. La economía nazquense estaba basada en la agricultura y ésta fue intensiva.

**RESPUESTA: C**

65. El virrey Toledo es considerado el organizador del virreinato peruano, ya que estableció las bases de lo que sería el sistema colonial en el Perú, especialmente a través de las llamadas Ordenanzas del virrey Toledo. Centralizó los aspectos esenciales de la administración colonial, reguló la encomienda y la mita, convirtiendo a esta última en una forma de garantizar mano de obra barata para distintas actividades, como para el desarrollo de la actividad minera en Potosí y en Huanavelica (ciudad fundada por él).

**RESPUESTA: B**

66. Según Lanning, los Horizontes son períodos de integración regional donde existe una cultura dominante en un territorio muy amplio que se superpone a las culturas locales. Ese sería el caso de Huari y del Imperio Inca y en menor medida de Chavín. Los Intermedios serían momentos de florecimiento regional, donde existen marcadas diferencias entre una sociedad y otra.

Período	Principales culturas
Horizonte Temprano	Chavín - Paracas - Cupisnique - Pucará
Intermedio Temprano	Moche - Nazca - Recuay - Cajamarca - Tiahuanaco - Lima - Vicús - Huarpa
Horizonte Medio	Huari - Tiahuanaco - Pachacámac - Lambayeque
Intermedio Tardío	Chimú - Chincha - Chachapoyas - Colla - Lupaca - Chiribaya - Maranga - Cajamarca - Huamachuco - Huanca
Horizonte Tardío	Inca

**RESPUESTA: C**

**GEOGRAFÍA DEL PERÚ Y DEL MUNDO**

67. Los yacimientos se encuentran ubicados en una región de selva tropical conocida como Bajo Urubamba y forman parte del distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

**RESPUESTA: E**

68. Los problemas de contaminación en La Oroya se remontan a las operaciones de la antigua Cerro de Pasco Corporation y luego a la Empresa Minera del Centro (CENTROMIN). DOE RUN adquiere

la planta metalúrgica y asume los pasivos ambientales. Se compromete con el Estado Peruano, hace doce años, a implementar un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PAMA); pero no cumple. Entre los compromisos pactados se encuentra la construcción y operación de una planta para la producción de ácido sulfúrico, la cual permitiría utilizar el dióxido de azufre, principal contaminante de la planta. Sin embargo, no realiza este compromiso y paraliza sus operaciones.

**RESPUESTA: .**

69. Para estudiar metódicamente los bienes que produce un país, se suele dividir la economía en tres sectores:

- El sector primario, que abarca la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación forestal; esta última consiste en el aprovechamiento económico de los bosques para la obtención de madera, pasta de papel y algunas otras sustancias como resinas y caucho.
- El sector secundario, que engloba la minería y la industria.
- El sector terciario, que agrupa todas las demás actividades

necesarias para el desarrollo de una sociedad: comercio, finanzas, transportes, turismo, enseñanza, sanidad, deportes, espectáculos, etc., consideradas desde un punto de vista económico, es decir, como productoras de riqueza.

**RESPUESTA: E**

70. Las consecuencias que trae el exceso de agua son los escurrimientos, especialmente el **escurrimiento superficial o directo que** es función de la intensidad de la precipitación y de la permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación que afectan las zonas. Por el contrario, la escasez de agua convierte los territorios en zonas áridas; es decir, resulta de la deficiencia en agua, como consecuencia de la escasez de precipitaciones y de la intensidad de la evaporación por las elevadas temperaturas. Otra consecuencia es la sequía. Las sequías implican la escasez de agua, daños a los cultivos, la reducción del flujo de vapor y el agotamiento de las aguas subterráneas y la humedad del suelo.

**RESPUESTA: D**

71. Las formas que presenta el poblamiento rural son distintas en función del tipo de sociedad, del

potencial productivo del suelo, de las estructuras de propiedad, de las explotaciones, etc. El hábitat rural puede ser concentrado o disperso.

En el **poblamiento disperso**, la casa rural está rodeada de campos de cultivo, bosque o prados y separada de las otras casas.

En el **poblamiento concentrado**, las viviendas se disponen unas junto a otras, independientemente de la localización de las respectivas tierras de cultivo, pasto o bosque. Presenta dos formas básicas: lineal y apiñado.

**RESPUESTA: C**

72. La corriente de Humboldt o corriente peruana se origina por el ascenso de aguas profundas, muy frías, que se produce en las costas occidentales de América del Sur. Ejerce influencia determinante sobre el clima de la costa peruana con cielos cubiertos de neblinas, ausencia de lluvias y temperaturas templadas durante el invierno.

El fenómeno "El Niño" está definido como la presencia de aguas anormalmente cálidas en la costa occidental de Sudamérica, por un período mayor a cuatro meses consecutivos, produciendo altera-

ciones oceanográficas, meteorológicas y biológicas. Este fenómeno se presenta frente a las costas áridas del norte peruano en Paita, Piura.

**RESPUESTA: E**

**73.** El Perú cuenta con un gran potencial basado en sus dimensiones geoestratégicas que lo ubican y caracterizan como un país marítimo, andino, amazónico, con presencia en la Cuenca del Pacífico y en la Antártida y con proyección geopolítica bioceánica, además del espacio aéreo.

**RESPUESTA: E**

**74.** El plan de desarrollo concentrado es una herramienta de planificación elaborada participativamente y constituye una guía para la acción en el largo plazo. Está orientado a convocar y enfocar recursos y esfuerzos individuales e institucionales para alcanzar una imagen colectiva de desarrollo, construido en base al consenso de todos los individuos y actores de un territorio.

**RESPUESTA: C**

**ECONOMÍA**

**75.** Cuando un mercado es dominado por un pequeño número de productores oferentes (los oligopolistas), se dice que existe un oligopolio. La palabra tiene origen griego y está formada por dos conceptos: *oligoque* significa “pocos” y *polio*, “vendedor”. Por eso, oligopolio significa “pocos vendedores”.

**RESPUESTA: A**

**76.** Salario Real representa la cantidad de bienes que el empleado puede adquirir con aquel volumen de dinero y corresponde al poder adquisitivo, es decir, el poder de compra o la cantidad de productos o servicios que puede adquirir con el salario.

**RESPUESTA: C**

**77.** La demanda de un bien es elástica si la cantidad demandada responde significativamente a una variación del precio, e inelástica si la cantidad demandada responde muy levemente a una variación del precio. Si el bien es esencial y carece de sustituto, ante cualquier variación de precio, la respuesta de los consumidores será nula. No variará la cantidad demandada. Sucede así cuando la demanda es

inelástica y el resultado de la fórmula es igual a 0 ( $e = 0$ )

**RESPUESTA: A**

**78.** La teoría del valor-trabajo en la economía política clásica considera que el trabajo era la unidad de medida exacta para cuantificar el valor. El valor era la cantidad de trabajo que uno podía recibir a cambio de su mercancía. Los bienes podían aumentar de valor, pero lo que siempre permanece invariable es el trabajo, o sea el desgaste de energía para producirlos, siendo entonces el trabajo el patrón definitivo e invariable del valor.

La teoría del valor-trabajo se conoce principalmente por los estudios de Karl Marx, en su obra *El Capital*, llegando a ser un principio fundamental en el pensamiento económico del marxismo.

**RESPUESTA: D**

**79.** Dentro del liberalismo no es tarea del Estado la conducción y la vigilancia del espacio económico, sino gobernar según las reglas, las que son propias de este espacio. El Estado no fija más la ley de la economía, sino que se rige por las leyes de la economía.

**RESPUESTA: E**

**80.** Los bancos comerciales son instituciones de créditos que tratan de obtener un beneficio para sus accionistas, y, al mismo tiempo, organismos dotados del poder de crear dinero, porque las partidas de sus pasivos consistentes en depósitos con dineros (depósitos a la vista) o cuasi-dinero (depósitos de ahorros y a plazo). La primera tarea de la dirección de un banco es cumplir los requisitos de la reserva legal y estar preparado para hacer frente a los retiros de depósitos. Los bancos tienen que estar preparados para satisfacer las peticiones de dinero de sus clientes sin discusión alguna y por lo tanto tener monedas y billetes en sus bóvedas de seguridad.

**RESPUESTA: D**

**FILOSOFÍA Y LÓGICA**

**81.** El **silogismo** es una forma de razonamiento deductivo que consta de dos proposiciones como premisas y una tercera como conclusión. Si esta última es una inferencia necesariamente deductiva de las otras dos. Fue formulado por primera vez por Aristóteles, en su obra lógica recopilada como *El Organon*, de sus libros conocidos como *Primeros Analíticos*.

**RESPUESTA: A**

**82.** La conjunción lógica es una operación en dos valores lógicos (proposiciones); por lo general, los valores de las dos proposiciones producen un valor de verdad si ambos operadores son verdaderos. Usa el operador “y” o sus variantes “pero”, “sin embargo”, “además”, “también”.

**RESPUESTA: C**

**83.** El objeto de estudio de la ciencia fáctica son los hechos; su método es la observación y experimentación; y su criterio de verificación es probar el examen. Son las ciencias que tienen como objeto de estudios los hechos reales, como la historia, la sociología.

La lógica es el estudio formal sistemático de los principios de validez de inferencia correcta.

La inferencia surge a partir de una evaluación mental entre distintas expresiones que, al ser relacionadas como abstracciones, permiten trazar una implicación lógica.

**RESPUESTA: D**

**84.** El método que Descartes propuso para todas las ciencias y disciplinas consiste en descomponer los problemas complejos en partes progresivamente más sencillas

hasta hallar los básicos. En ese punto deberían captarse las naturalezas simples, que se presentan a la razón de un modo evidente. Descartes prescribe proceder a partir de ellas, por síntesis, a reconstruir todo el complejo, exigiendo a cada nueva relación establecida entre ideas simples la misma evidencia de éstas.

**RESPUESTA: E**

**PSICOLOGÍA**

**85.** La memoria sensorial es la habilidad de retener impresiones de información sensorial después de que el estímulo original haya cesado. Hace referencia a objetos detectados por los receptores sensoriales los cuales son retenidos temporalmente en los registros sensoriales que a su vez poseen una gran capacidad de almacenamiento de información precategórica, pero que solo son capaces de mantener imágenes precisas de información sensorial por espacio muy limitado.

**RESPUESTA: D**

**86.** "El pensamiento se podría definir como imágenes, ensoñaciones o esa voz interior que nos acompaña durante el día y en la noche en forma de sueños". La estruc-

tura del pensamiento o los patrones cognitivos son el andamiaje mental sobre el que conceptualizamos nuestra experiencia o nuestra realidad.

**RESPUESTA: D**

**87.** La sublimación, término descrito por Freud, como uno de los destinos posibles de la pulsión, trata de un proceso psíquico mediante el cual áreas de la actividad humana que aparentemente no guardan relación con la sexualidad se transforman en depositarias de energía libidinal (pulsional). El proceso consiste en un desvío hacia un nuevo fin. Entre los ejemplos de Freud como nuevos destinos de la pulsión sexual está lo artístico y lo intelectual.

**RESPUESTA: B**

**88.** El proceso mental, constructo hipotético, es un sistema dinámico y activo que recibe, codifica, modifica y recupera información relacionada con las experiencias pasadas y con los conocimientos previos. Los procesos básicos son:  
Codificación: transformaciones que experimenta la información al ser captada por los receptores sensoriales para que pueda ser procesada y después almacenada.  
Almacenamiento: proceso mediante

el cual la información sensorial se mantiene en la memoria.  
Recuperación: consiste en recordar la información almacenada.

**RESPUESTA: A**

**ACTUALIDAD**

**89.** David William Donald Cameron es un político conservador británico y primer ministro del Reino Unido desde el 11 de mayo de 2010, después de resultar en las elecciones al Parlamento del Reino Unido, tras la posterior renuncia del entonces primer ministro Gordon Brown.

**RESPUESTA: C**

**90.** Según el artículo 108 de la Constitución Política del Perú, el congreso envía la propuesta ley al Presidente de la República para su promulgación dentro de un plazo de quince días. En caso de no promulgación por el Presidente de la República, la promulga el Presidente del Congreso, o el de la Comisión Permanente, según corresponda.  
Si el Presidente de la república tiene observaciones que hacer sobre el todo o una parte de la ley aprobada por el Congreso, las presenta a éste en el mencionado término de quince días.

Reconsiderada la ley por el Congreso, su Presidente la promulga, con el voto de más de la mitad del número legal de miembros del Congreso.

91. El Banco Central tiene entre sus funciones la de informar periódicamente sobre las finanzas nacionales. Para este fin, el Banco difunde en diversos medios todas las publicaciones y estadísticas de carácter económico que elabora.

**RESPUESTA: B**

92. La crisis secesionista en Bolivia saca a la luz las tensiones regionales. Venezuela con Hugo Chávez compromete su suerte a la de Evo Morales, su aliado político. Pero Brasil tiene un doble juego: mantiene una línea política de apoyo al presidente Morales pero está dispuesto a admitir la secesión oriental, por razones energéticas. La posición de Argentina es la más ambigua y restringida, ya que es un país vulnerable en su alianza con Brasil y crecientemente interdependiente con Venezuela.

**RESPUESTA: C**

93. La siguiente tabla presenta la lista de países considerados países recientemente industrializados en cada continente

Área	País	PIB (millones de dólares)	PIB per capita (dólares)
África	 Sudáfrica	492.155	10.541
América	 Brasil	1.976.632	10.296
	 México	1.541.584	13.628
Asia	 China	7.903.235	5.961

**RESPUESTA: D**

94. La papa o patata, de nombre científico *Solanum tuberosum*, tiene una antigüedad de ocho mil años y fue domesticada por pobladores del Perú que vivían en las proximidades del lago Titicaca, el más alto del mundo, en la frontera con Bolivia.

**RESPUESTA: A**

95. En los últimos diez años, las exportaciones mineras nacionales han multiplicado en siete veces su valor. En el 2011, el cobre es el mineral que más se ha exportado con un 40.83%, seguido del oro con 35.71%. Los precios del oro, el 06-09-2011 marcaran un nuevo record histórico de 1.923,20 dólares la onza.

**RESPUESTA: E**

96. En agosto del 2011, los ministros son:

Ministerio	Titular
Presidencia del Consejo de Ministros	Salomón Lerner Ghitis
Economía y Finanzas y Seguridad Social	Luis Miguel Castilla Rubio
Ambiente	Ricardo Giesecke Sara-Lafosse
Cultura	Susana Baca de la Colina
Educación	Patricia Salas O'Brien

En la alternativa D se enuncia la información completa.

**RESPUESTA: D**

97. La Universidad Nacional de Ingeniería, una institución educativa, fue fundada en 1876 por el ingeniero polaco Eduardo de Habich, con la denominación de Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, conocida tradicionalmente como Escuela de Ingeniero y convertida en universidad en 1955 en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.

**RESPUESTA: B**

98. Los estudiantes universitarios y de secundaria de Chile, en protesta más de dos meses, reclaman por los costos de la educación en Chile, entre los más altos del mundo según la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (OCDE). Esta propuesta está respaldado por la Constitución y las leyes chilenas, que prohíben lucrar con la educación y generar utilidades que no necesariamente se reinvierten en la educación.

**RESPUESTA: E**

99. Arequipa fue fundada el 15 de agosto de 1540, bajo la denominación de «Villa Hermosa de Nuestra Señora de la Asunta» en nombre del marqués don Francisco Pizarro y el 22 de setiembre de 1541, el monarca Carlos V, en Cédula Real, ordena que se le llamé «Ciudad de Arequipa».

Huánuco fue fundada el 15 de Agosto de 1539, en nombre del Rey de España y del Gobernador Francisco Pizarro, con el nombre de «León de Huánuco de los Caballeros»; en la misma área que ocupaba, la famosa ciudad inca *Yarowilca* e *Wanuko*, (hoy provincia de Dos de Mayo).

**RESPUESTA: C**

100. Horas después de la asunción de mando del presidente Ollanta Humala, los mandatarios de los diferentes países se reúnen en el Palacio de Gobierno para iniciar la cumbre de la Unión de las Naciones Suramericanas (Unasur). Participaron los presidentes de Argentina, Cristina Fernández de Kirchner; de Brasil, Dilma Rousseff; de Chile, Sebastián Piñera; de Colombia, Juan Manuel Santos; y de Ecuador, Rafael Correa.

**RESPUESTA: A**

### 1.5 Solución de la segunda prueba Matemática

1. I) Los números buscados son de la forma  $\overline{abc}$

DATO:

$$\overline{abc} \begin{array}{l} | 37 \\ R \quad q \end{array} \Rightarrow \overline{abc} = 37q + R \dots (1)$$

$$R < 37$$

$$\text{Por dato } R = \frac{q}{4} \Rightarrow q = 4R$$

En (1):

$$\overline{abc} = 37(4R) + R$$

$$\overline{abc} = 149R$$

$$100 \leq \overline{abc} < 1000$$

$$100 \leq 149R < 1000$$

$$R = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

Son los 6 valores

Respuesta de la parte (I): **F**

II)  $a, b \in \mathbb{N}$

$$(a + x)(b - x) = ab$$

$$\Rightarrow ab - ax + bx - x^2 = ab$$

$$\Rightarrow -ax + bx - x^2 = 0$$

$$(-a + b - x)x = 0$$

$$\Rightarrow x = 0$$

Además

$$-a + b - x = 0$$

$$\Rightarrow -a + b = x$$

$$\Rightarrow x = b - a$$

Hay 2 valores para x: 0 y  $b - a$

Respuesta de la parte (II): **F**

III)  $D = dc + r \dots (1)$

$$0 \leq r < c$$

$$c > 1$$

$$A = \{x \in \mathbb{Z}/D + x = (d + x)c + r\}$$

$$D + x = (d + x)c + r$$

$$D + x = dc + xc + r$$

$$D + x = (dc + r) + xc$$

$$\text{De (1): } D + x = D + xc$$

$$x = xc$$

$$0 = xc - x$$

$$0 = x(c - 1)$$

$$\text{Como } c > 1 \Rightarrow c - 1 \neq 0$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ es el único valor para } x$$

$$\Rightarrow A = \{0\} \text{ es unitario}$$

Respuesta de la parte (III): **V**

**RESPUESTA: C**

2. Porcentaje de la mezcla =  $\frac{V_1 P_1\% + V_2 P_2\%}{V_1 + V_2}$

Como  $V_2 = 80, P_1\% = 80\%, P_2\% = 50\%$

$\Rightarrow 60\% = \frac{V_1 80\% + 80 \times 50\%}{V_1 + 80}$

Dividiendo entre 10%

$6 = \frac{V_1 8 + 80 \cdot 5}{V_1 + 80}$

$6 V_1 + 480 = 8 V_1 + 400$

$80 = 2 V_1$

$40 = V_1$

El porcentaje del 2do. desinfectante en la solución final es:

$\frac{V_2}{V_1 + V_2} \times 100\% = \frac{80}{40 + 80} \times 100\%$

$= 66,67\%$

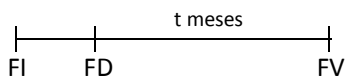
Respuesta: 40 y 66,67%

**RESPUESTA: B**

3.  $V_{ac} = V_n - D_c$

$D_c = \frac{V_n r t}{1200}$  cuando el tiempo está en meses

Descuento Anual: r%

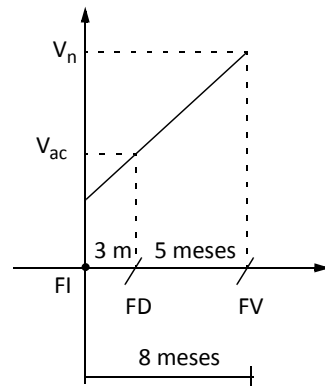


FD : Fecha de descuento, es la fecha en que se descuenta la

letra, esto es cuando se cancela la letra, el deudor paga normalmente. Al acreedor una cantidad  $V_{ac}$ .

FV : Fecha de vencimiento, es la fecha que se debe cancelar la letra.

FI : Fecha en que se firma la letra, en esta fecha el deudor recibe un dinero



$V_{ac} = V_n - D_c = V_n - \frac{V_n r t}{1200}$

Descuento Anual:  $r\% = 7\% \Rightarrow r = 7$

$V_n = 48\ 000$

$t = 5$

Lo que el deudor recibe en la fecha inicial

$V_{ac(FI)} = 48000 - \frac{48000(7)(5)}{1200} = 45\ 760 \dots (1)$

Lo que el deudor paga en la fecha FD

$V_{ac(FD)} - \text{Beneficio}$

$= (48000 - \frac{48000(7)(5)}{1200}) - 0,2\% 48000 = 48000 - 1400 - 96 = 46504 \dots (2)$

Se pide (2) - (1):

$s/. 46504 - s/. 45760 = s/. 744$

**RESPUESTA: C**

4.  $A = \overline{1a1}_4, B = \overline{1101}_a, C = \overline{1a24a}_5$

Toda cifra es mayor ó igual que cero y es menor que la base, además toda base es  $\geq 2$

De A :  $0 \leq a < 4$

De B :  $a \geq 2$

De C :  $0 \leq a < 5$

$\Rightarrow a = 2 \text{ y } 3$

	a = 2	a = 3
$A = \overline{1a1}_4$	$121_4 = 25$	$131_4 = 29$
$B = \overline{1101}_a$	$1101_2 = 13$	$1101_3 = 37$
$C = \overline{1a24a}_5$	$12242_5 = 947$	$13243_5 = 1073$
¿A x B = C?	NO	SI

$C = 1073$

$1 + 0 + 7 + 3 = 11$

**RESPUESTA: C**

5.  $N = 3^b 5^a (a \geq 1)$

$M = 2^a \cdot 5^3$

Dato:  $CD_{(N)} = CD_{(M)} + 3 \dots (1)$

Se sabe que si la descomposición en sus factores primos de un número T es

$T = a^\alpha b^\beta \dots c^\delta$

Entonces:

La cantidad de divisores de T es:

$CD_{(T)} = (\alpha + 1)(\beta + 1) \dots (\delta + 1)$

La suma de los divisores de T es:

$SD_{(T)} = (1 + a + a^2 + \dots + a^\alpha)$

$\cdot (1 + b + b^2 + \dots + b^\beta)$

$\dots (1 + c + c^2 + \dots + c^\delta)$

La suma de las inversas de los divisores de T es:

$SID_{(T)} = \frac{SD_{(T)}}{T}$

En (1):

$(b + 1)(a + 1) = (a + 1)(3 + 1) + 3$

$(b + 1)(a + 1) - (a + 1) \cdot 4 = 3$

$(b - 3)(a + 1) = 3$

Como a y b son enteros donde  $a \geq 1$

$\Rightarrow b - 3 = 1 \text{ y } a + 1 = 3$

$\Rightarrow b = 4 \text{ y } a = 2$

$M = 2^2 \cdot 5^3$

$SID_{(M)} = \frac{SD_{(M)}}{M}$



$$= \frac{(1+2+2^2)(1+5+5^2+5^3)}{2^2 \cdot 5^3}$$

SID(M) = 2,184

**RESPUESTA: C**

6. Una fracción  $\frac{p}{q}$  es propia si  $\frac{p}{q} < 1$ , es irreductible si p y q son PESI, esto es, el único factor en común que tienen es 1.

**PROPIEDAD**

Sean p y q dos números PESI y  $M = p + q$ , entonces p y q no tienen ningún factor  $\neq 1$  en común con la suma de ellos. Esto es el número M.

Por dato del problema

$\frac{p}{q}$  es propia, p y q son PESI

Además  $p + q = 90$

$$p + q = 2 \times 3^2 \times 5$$

$$\Rightarrow p \neq \overset{\circ}{2}, \overset{\circ}{3}, \overset{\circ}{5}; \quad q \neq \overset{\circ}{2}, \overset{\circ}{3}, \overset{\circ}{5}$$

otro dato:

$$\frac{9}{33} < \frac{p}{q} < \frac{45}{47}$$

$$\text{Como } \frac{9}{33} = \frac{3}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{11} < \frac{p}{q} < \frac{45}{47}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{11} + 1 < \frac{p}{q} + 1 < \frac{45}{47} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{14}{11} < \frac{p+q}{q} < \frac{92}{47}$$

Por dato  $p + q = 90$

$$\Rightarrow \frac{14}{11} < \frac{90}{q} < \frac{92}{47}$$

$$\Rightarrow \frac{14}{11} < \frac{90}{q} \wedge \frac{90}{q} < \frac{92}{47}$$

$$\Rightarrow q < \frac{90 \times 11}{14} \wedge \frac{90 \times 47}{92} < q$$

$$q < 70, 71 \dots \wedge 45, 97 \dots < q$$

como  $q \neq \overset{\circ}{2}, \overset{\circ}{3}, \overset{\circ}{5}$

$$\Rightarrow q = 47, 49, 53, 59, 61, 67$$

$\Rightarrow \exists$  6 fracciones estas son

$$\frac{43}{47} = 0,91\dots, \quad \frac{41}{49} = 0,83\dots,$$

$$\frac{37}{53} = 0,69\dots, \quad \frac{31}{59} = 0,52\dots$$

$$\frac{29}{61} = 0,47\dots, \quad \frac{23}{67} = 0,34\dots$$

**RESPUESTA: D**

7. Se sabe que

$$\begin{aligned} \text{i) } & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n \cdot (n+1) \\ &= \frac{n(n+1)(n+2)}{3} \end{aligned}$$

ii) Todo número cuadrado perfecto se descompone en sus factores primos como:

$$N = a^\alpha b^\beta \dots c^\gamma$$

Donde  $\alpha, \beta, \dots, \gamma$  son pares

iii) Un número es cuadrado perfecto si y sólo si la cantidad de divisores que tiene es un número impar.

Sea

$$N = 2 \cdot \overline{ab} + 6 \cdot \overline{ab} + 12 \cdot \overline{ab} + 20 \cdot \overline{ab} + \dots + 72 \cdot \overline{ab}$$

$$N = (2 + 6 + 12 + 20 + \dots + 72) \cdot \overline{ab}$$

$$N = (1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 5 + \dots + 8 \cdot 9) \cdot \overline{ab}$$

$$N = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{3} \cdot \overline{ab}$$

$$= \frac{2^3 \cdot 3^2 \cdot 2 \cdot 5}{3} \cdot \overline{ab}$$

$$N = 2^4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \overline{ab}$$

Por dato la cantidad de divisores de N es impar, entonces N es un cuadrado perfecto, esto implica que los exponentes de sus factores primos son pares.

$$\Rightarrow \overline{ab} = 3 \cdot 5 \cdot k^2 \text{ para que}$$

$$N = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot k^2$$

$$k = 1 \Rightarrow \overline{ab} = 15$$

$$k = 2 \Rightarrow \overline{ab} = 60$$

$k = 3 \Rightarrow \overline{ab} = 15 \cdot 9 = 135$  no es de 2 cifras

$$\Rightarrow \overline{ab} = 15 \text{ y } 60$$

$\Rightarrow \overline{ab}$  puede tomar 2 valores

**RESPUESTA: B**

8. Sean A y B dos números naturales  $d = \text{MCD}_{(A,B)}$  y  $m = \text{MCM}_{(A,B)}$  entonces existen p y q primos entre si tales que:

$$A = dq$$

$$B = dq$$

$$m = d p q$$

De los datos:

$$\text{Sean } A > B \Rightarrow p > q \text{ y}$$

$$A = 3017 = dp \quad \dots (1)$$

$$\text{Además } \frac{m}{d} = \frac{35}{1}$$

$$\frac{d p q}{d} = 35 \Rightarrow pq = 35 \quad \dots (2)$$

$$pq = 35 \cdot 1 \text{ y } pq = 7 \cdot 5$$

$$\text{De (1): } p > q \Rightarrow p = 35 \text{ ó } p = 7$$

De (1): p es un divisor de 3017

$$\Rightarrow p \neq 35$$

$$\Rightarrow p = 7 \text{ En (2)} \Rightarrow q = 5$$

$$\text{En (1): } 3017 = d(7) \Rightarrow d = 431$$

$$\text{El menor es } B = dq = 431(5) = 2155$$

$$\text{Se pide } 2 + 1 + 5 + 5 = 13$$

**RESPUESTA: B**

9.  $A = \{x \in \mathbb{R} / |x - |x|| \leq M\}$

$B = \{x \in \mathbb{R} / |x + |x|| \leq M\}$

Se pide los valores de M tales que  $A \cap B \neq \emptyset$

Para  $M = 0$

Se observa que para  $x = 0$

$|x - |x|| = 0 \leq 0$  y  $|x + |x|| = 0 \leq 0$

$\Rightarrow 0 \in A$  y  $0 \in B \Rightarrow 0 \in A \cap B$

$\Rightarrow A \cap B \neq \emptyset$  ... (1)

Para  $M > 0$  cualquiera se observa que para  $x = 0$ :  $|x - |x|| = 0 \leq M$  y  $|x + |x|| = 0 \leq M$

$\Rightarrow 0 \in A$  y  $0 \in B \Rightarrow 0 \in A \cap B$

$\Rightarrow A \cap B \neq \emptyset$  ... (2)

De (1) y (2):

$A \cap B \neq \emptyset \quad \forall M \geq 0$

Respuesta:  $M \in [0, \infty)$

**RESPUESTA: D**

10. En lógica:

Sean p y q dos proposiciones y  $\rightarrow$  la implicancia, entonces

p	q	$p \rightarrow q$	p: premisa, q: conclusión
F	F	V	
F	V	V	
V	F	F	
V	V	V	

Se observa de la tabla lógica que, si la premisa (p) es falsa la implicancia es verdadera independen-

diente de que la conclusión (q) sea falsa o verdadera.

Además si la premisa (p) es verdadera y la conclusión (q) es falsa, entonces la implicancia es falsa.

De los datos:

I) La premisa

p: existe  $M \in \mathbb{N}$  tal que  $n^2 < 0$  es falsa, entonces la implicancia es verdadera

II) La premisa:

p: para todo  $x \in \mathbb{R}$  se tiene  $x^2 \geq 0$  esto es verdadero.

La conclusión:

q: existe  $x \in \langle -1; 1 \rangle$  tal que  $e^x < 0$  es falso porque  $e^x > 0$  para todo valor de x.

Como la premisa es verdadera y la conclusión es falsa, entonces la implicancia es falsa.

III) La premisa:

p: existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $n^2 < 0$  como la premisa es falsa entonces la implicancia es verdadera

Respuesta: V F V

**RESPUESTA: B**

11.  $\sqrt{1+x+2\sqrt{x}} \geq 1 - \sqrt{x} \geq 0$

Se tiene:

i)  $1 - \sqrt{x} \geq 0$

$\Rightarrow 1 \geq \sqrt{x} \Rightarrow 0 \leq x \leq 1$  ... (1)

ii)  $\sqrt{1+x+2\sqrt{x}} \geq 1 - \sqrt{x} \geq 0$

Elevando al cuadrado

$\Rightarrow 1+x+2\sqrt{x} \geq 1 - 2\sqrt{x} + x$

$2\sqrt{x} \geq -2\sqrt{x}$

$4\sqrt{x} \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$  ... (2)

De (1) y (2)

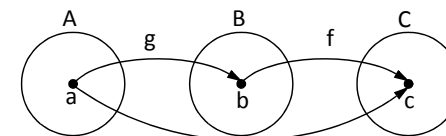
Respuesta:  $[0, 1]$

**RESPUESTA: D**

12. Teoría: La composición de funciones

Sea g una función de A en B con dominio en A y rango contenido en B. Notación  $g: A \rightarrow B$ .

En forma análoga, f es una función de B en C con dominio en B y rango contenido en C. Notación  $f: B \rightarrow C$ , se denota a la composición de f con g por f o g.



$(a, b) \in g \Leftrightarrow g(a) = b$

$(b, c) \in f \Leftrightarrow f(b) = c$

$(a, c) \in f \circ g \Leftrightarrow (f \circ g)(a) = c$

El dominio de f o g

$\text{Dom}(f \circ g) =$

$\{x | x \in \text{Dom}(g) \wedge g(x) \in \text{Dom}(f)\}$

De los datos del problema

$f(x) = \sqrt[4]{|x| - 8} - \sqrt{64 - x^2}$  ... (1)

$g(x) = x^3 \text{Sgn}(x)$

Se sabe que la función signo es:

$$\text{Sgn}(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow g(x) = x^3 \text{Sgn}(x) = \begin{cases} x^3, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -x^3, & x < 0 \end{cases}$$

Se observa que:

para  $x \geq 0 \Rightarrow x^3 \geq 0$

para  $x < 0 \Rightarrow -x^3 > 0$

$\Rightarrow g(x) = |x^3| \Leftrightarrow g(x) = |x|^3$

$\Rightarrow \text{Dom}(g) = \mathbb{R}$

Hallemos el Dominio de f

$|x| - 8 \geq 0 \quad \wedge \quad 64 - x^2 \leq 0$

$|x| \geq 8 \quad \wedge \quad 64 \leq x^2$

$|x| \geq 8 \quad \wedge \quad 8 \leq |x|$

$\Rightarrow x = 8$  y  $-8$

$\text{Dom}(f) = \{8, -8\}$

$\text{Dom}(f \circ g) = \{x/x \in \text{Dom}(g) \wedge g(x) \in \text{Dom}(f)\}$

$\Rightarrow x \in \mathbb{R} \wedge g(x) \in \{8, -8\}$

$x \in \mathbb{R} \wedge |x|^3 \in \{8, -8\}$

$x \in \mathbb{R} \wedge |x|^3 \in \{8\}$ , porque

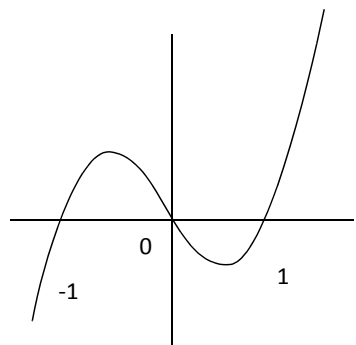
$|x|^3 \neq -8$

$x \in \mathbb{R} \dots (2) \wedge x \in \{2, -2\} \dots (3)$

De (2) y (3)  $\Rightarrow x \in \{2, -2\}$   
 $\Rightarrow \text{Dom}(f \circ g) = \{2, -2\}$   
 $(f \circ g)(2) = f(g(2)) = f(|2|^3) = f(8)$   
 $= 0 - 0 = 0$   
 $(f \circ g)(-2) = f(g(-2)) = f(|-2|^3) = f(8)$   
 $= 0 - 0 = 0$   
 $\Rightarrow \{(x, f(g(x)))/x \in \text{Dom}(f \circ g)\}$   
 $= \{(2,0), (-2,0)\}$   
 El número de elementos es 2

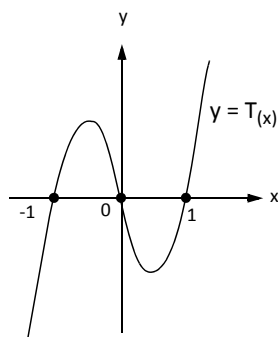
**RESPUESTA: C**

13. I) Sea  $q(x) = x(x+1)(x-1)$



$q(x)$  se hace cero en  $x = 0, 1$  y  $-1$   
 Cuando multiplicamos a  $q(x)$  por  $(x^2 + 1)$  la cantidad de raíces no aumenta.

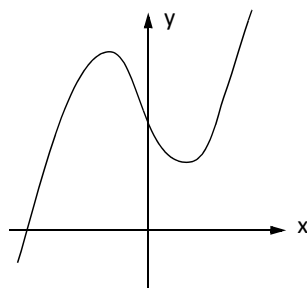
Se forma  
 $T(x) = x(x+1)(x-1)(x^2+1)$   
 Es un polinomio de 5to. grado.  
 Como  $x^2 + 1 > 0$ , la forma de la gráfica es similar a la de  $y = q(x)$  las raíces siguen siendo las mismas  $x = 0, 1, -1$



Observar que  $x^2 + 1 > 1$  es un factor de ampliación vertical. En la zona  $y > 0$  lo amplía hacia arriba y en la zona  $y < 0$  lo amplía hacia abajo.

Para  $x \in [-1, 1]: |x| \leq 1$   
 $|T(x)| \leq |x|(|x| + 1)(|x| + 1)(x^2 + 1)$   
 $|T(x)| \leq 1(1+1)(1+1)(1+1)$   
 $|T(x)| \leq 8$

Entonces si la gráfica de  $y = T(x)$  la desplazamos verticalmente 10 unidades hacia arriba, entonces la gráfica de  $y = T(x)$  corta al eje  $x$  en tan solo un punto.



El grado de  $P(x)$  es 5 y corta al eje  $x$  en un solo punto y tiene la forma de la gráfica de la pregunta.

- Respuesta de la parte I): FALSO  
 II)  $P(x)$  tiene una raíz real y 4 complejas  
 Respuesta de la parte II): FALSO  
 III)  $P(x+c)$  es solo un desplazamiento horizontal a la derecha o a la izquierda para  $x \in \mathbb{R}$  y la cantidad de raíces reales sigue siendo 1 con dos raíces complejas

Respuesta de la parte III): FALSO

Respuesta del problema: F F F

**RESPUESTA: E**

14. En una división de polinomios

$$\begin{array}{l} P(x) \Big| \begin{array}{l} D(x) \\ C(x) \end{array} \\ \hline R(x) \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{D: Divisor} \\ \text{C: Cociente} \\ \text{R: Residuo} \end{array}$$

$$\Rightarrow P(x) = D(x) C(x) + R(x)$$

$$P(x) = (x^4 - 1) \mu(x) + (3x^3 + nx^2 + mx - 2) \dots (1)$$

$$P(x) = (x^2 - 1) v(x) + (5x - 4) \dots (2)$$

Para  $x = 1$   
 En (1):  $P(1) = 3 + n + m - 2$   
 En (2)  $P(1) = 1$   
 $\Rightarrow 3 + n + m - 2 = 1$   
 $\Rightarrow n + m = 0 \dots (3)$

Para  $x = -1$

En (1):  $P(-1) = -3 + n - m - 2$   
 En (2):  $P(-1) = -9$   
 $\Rightarrow -3 + n - m - 2 = -9$   
 $\Rightarrow n - m = -4 \dots (4)$   
 (3) + (4):  $2n = -4$   
 $n = -2$   
 En (3)  $\Rightarrow m = 2$   
 $m^n = 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

**RESPUESTA: D**

15. Sea  $a$  un número real positivo diferente de 1,  $b$  un número real y  $c$  un número real positivo.

$a > 0, a \neq 1$   
 $b \in \mathbb{R}$   
 $c > 0$   
 tal que  $a^b = c$

Entonces se dirá que el logaritmo de  $c$  en la base  $a$  es  $b$

$$\log_a c = b$$

El dominio de la función logaritmo es todos los reales positivos, el rango es todos los reales.

Ejm.  $2^3 = 8 \Rightarrow \log_2 8 = 3$

Ejm.  $4^{-1} = 0,25 \Rightarrow \log_4 0,25 = -1$

Notación:  
 Para el caso que la base sea el número  $e = 2,718281828 \dots$  lla-

mado la base de los logaritmos neperianos o la base de los logaritmos naturales, en vez de  $\log_e c$  se escribirá  $\ln c$  llamado logaritmo neperiano o logaritmo natural de  $c$ .

Para el caso que la base sea 10 en vez de  $\log_{10} c$  se escribirá  $\log c$ .

1.  $\log_a a = 1$

2.  $\log_a c^n = n \log_a c$

3.  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

4.  $\log_a x + \log_a y = \log_a (x \cdot y)$

De los datos:

$$\log x^{\log x} - \log x - 6 = 0$$

$$\log x \cdot \log x - \log x - 6 = 0$$

$$(\log x)^2 - \log x - 6 = 0$$

$$\log x \quad -3$$

$$\log x \quad +2$$

$$(\log x - 3)(\log x + 2) = 0$$

$$\log x - 3 = 0 \Rightarrow \log x = 3$$

$$\Rightarrow x = 10^3$$

$$\log x + 2 = 0 \Rightarrow \log x = -2 \Rightarrow x = 10^{-2}$$

La suma de las soluciones para  $x$  es:

$$10^3 + 10^{-2} = 1000,01.$$

**RESPUESTA: E**

$$M = \frac{1}{1 + \log(3e)} + \frac{1}{\log_3 e} - 1$$

$$M = \frac{1}{\log_3 3 + \log_3 (10e)}$$

$$+ \frac{1}{\log_e e + \log_e 30}$$

$$+ \frac{1}{\log_{10} 10 + \log_{10} 3e} + \frac{1}{\log_3 e} - 1$$

De la propiedad 4

$$M = \frac{1}{\log_3 (30e)} + \frac{1}{\log_e (30e)}$$

$$+ \frac{1}{\log_{10} (30e)} + \frac{1}{\log_3 e} - 1$$

$$M = \log_{(30e)} 3 + \log_{(30e)} e$$

$$+ \log_{(30e)} 10 + \log_e 3 - 1$$

$$= \log_{(30e)} (3 \cdot e \cdot 10) + \log_e 3 - 1$$

$$= \log_{(30e)} (30e) + \log_e 3 - 1$$

$$M = 1 + \ln 3 - 1$$

$$M = \ln 3$$

Respuesta:  $\ln 3$

**RESPUESTA: D**

**17. Propiedad de las matrices y determinantes**

- Una matriz cuadrada tiene inversa si y solo si su determinante es diferente de cero.
- Si a una fila se le suma múltiplos de otras filas el determinante no cambia de valor.

- El determinante de una matriz triangular superior o inferior es el producto de los elementos de la diagonal principal.

De los datos del problema

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & k \\ 1 & k & 4 \\ 1 & k & k \end{vmatrix}$$

$$f_2 = f_2 - f_1$$

$$f_3 = f_3 - f_1$$

$$\Rightarrow |A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & k \\ 0 & k-4 & 4-k \\ 0 & k-4 & 0 \end{vmatrix}$$

$$f_3 = f_3 - f_2$$

$$\Rightarrow |A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & k \\ 0 & k-4 & 4-k \\ 0 & 0 & k-4 \end{vmatrix}$$

$$|A| = 1 \cdot (k-4)(k-4)$$

$$|A| = (k-4)^2$$

$$|A| \neq 0 \Leftrightarrow k \neq 4$$

A tiene inversa si y solo si  $k \neq 4$

Respuesta:  $k \in \mathbb{R} \setminus \{4\}$

**RESPUESTA: C**

- Sea  $z = a + i b \in \mathbb{C}$  (complejos) El módulo de  $z$  es

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

en el plano cartesiano se representa por el par ordenado  $(a, b)$ ,  $a$  es la abscisa y  $b$  es la ordenada.

Dato:

$$|z - 3i| = 2, \quad z = x + iy$$

$$|x + iy - 3i| = 2$$

$$|x + i(y - 3)| = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + (y - 3)^2} = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + (y - 3)^2 = 4$$

$$x^2 + y^2 - 6y + 9 = 4 \quad \dots (1)$$

Dato:  $y - x^2 = 1$

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

En (1):

$$(y - 1) + y^2 - 6y + 9 = 4$$

$$y^2 - 5y + 4 = 0$$

$$y \quad -1$$

$$y \quad -4$$

$$(y - 1)(y - 4) = 0$$

$$\Rightarrow y = 1, \quad y = 4$$

$$y = 1 \text{ en (2): } x^2 = 1 - 1 = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$y = 4 \text{ en (2): } x^2 = 4 - 1 = 3$$

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

Los valores de  $z$  son:

$$0 + i, \sqrt{3} + 4i, -\sqrt{3} + 4i$$

en pares ordenados:  $(0,1), (\sqrt{3}, 4)$

4),  $(-\sqrt{3}, 4)$

La suma de las ordenadas es:

$$1 + 4 + 4 = 9$$

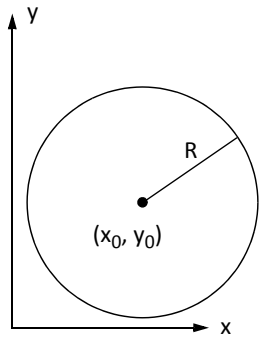
**RESPUESTA: A**

Interpretación geométrica

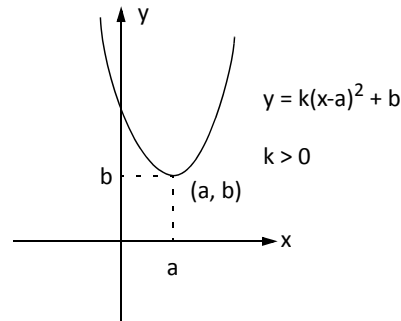
Sea  $z_0 = x_0 + i y_0$ ,  $R > 0$  entonces

$$|z - z_0| = R \text{ donde } z = x + iy$$

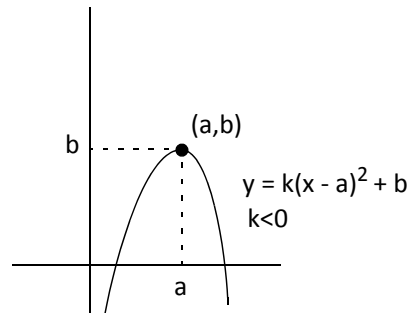
Es una circunferencia de radio  $R$  con centro en  $z_0$ , en el plano cartesiano



La gráfica de  $y = k(x - a)^2 + b$  es la de una parábola con vértice en  $(a, b)$  si  $k > 0$  la parábola se abre hacia arriba



Si  $k < 0$  la parábola se abre hacia abajo



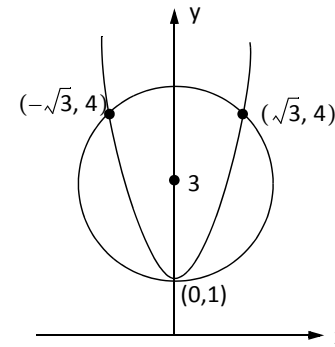
En el problema

$$|z - 3i| = 2, z_0 = 3i = 0 + 3i, R = 2$$

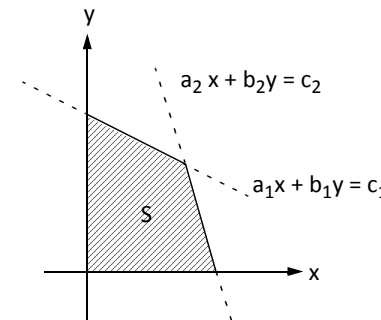
$$y - x^2 = 1 \Rightarrow y = x^2 + 1$$

Se pide hallar la intersección de la circunferencia  $x^2 + (y - 3)^2 = 4$

con la parábola  $y = x^2 + 1$



$$19. S = \{(x, y) / a_1x + b_1y \leq c_1, a_2x + b_2y \leq c_2, x \geq 0, y \geq 0\}$$

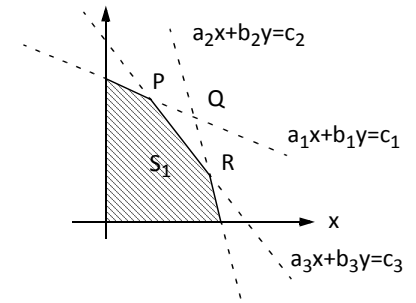


$$S_1 = \{(x, y) / a_1x + b_1y \leq c_1, a_2x + b_2y \leq c_2, a_3x + b_3y \leq c_3, x \geq 0, y \geq 0\}$$

Se observa que la región  $S_1$  está dentro de  $S$ , esto es  $S_1 \subset S$

I. La solución puede cambiar, por ejemplo si la solución para  $S$  cae en la región del triángulo PQR (ver 2da. figura), entonces la solución para  $S_1$  estará fuera

de ese triángulo, como se está en un caso de maximización se tendrá que el valor de la función en  $S_1$  puede ser menor que la solución en  $S$ .  
Respuesta de la parte (I): FALSO

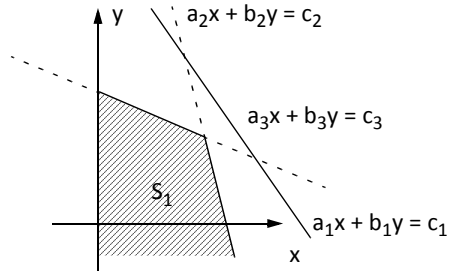


II) En un problema de minimización como  $S_1 \subset S$ , la solución mínima en  $S$  para la función objetivo  $f$  es en  $(x_0, y_0) \in S$  y la solución en  $S_1$  es en  $(x_1, y_1) \in S_1$ . Como  $S_1 \subset S$ , la solución en  $S$  es menor o igual que la solución en  $S_1$ , entonces

$$f(x_0, y_0) \leq f(x_1, y_1)$$

Respuesta de la parte (II): VERDADERO

III) En general la nueva región  $S_1$  puede no variar con respecto a  $S$ , si  $a_3x + b_3y = c_3$  es la misma recta  $a_2x + b_2y = c_2$  o la recta  $a_1x + b_1y = c_1$  o también puede ser que la recta esté fuera de la región  $S$  como se muestra en la figura, en todos estos casos  $S_1 = S$



También puede ser que  $S_1$  sea diferente a  $S$  como en la 2da. figura.

Respuesta de la parte III): VERDADERO

**RESPUESTA: B**

$$= \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{3} \left[ \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \dots \right) - \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \dots \right) \right]$$

$$= \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{3} (0)$$

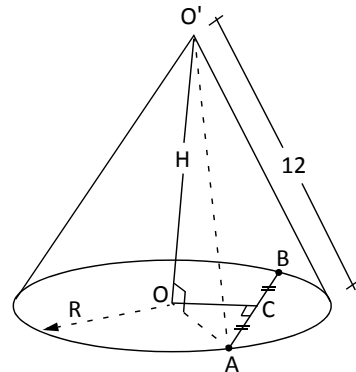
$$= \frac{1}{3} \left( \frac{11}{6} \right) = \frac{11}{18}$$

**RESPUESTA: B**

21. Sean  $A, B, O, O', C$  puntos como en la figura,  $AB = 16, OC = 4, R$  el radio de la circunferencia base y  $H$  la altura del cono.

Como  $\overline{OC}$  es perpendicular a  $\overline{AB}$  y  $O$  es el centro de la circunferencia, entonces  $C$  es punto medio de  $AB$ , es decir

$$AC = CB = 8.$$



Aplicando el teorema de Pitágoras en el triángulo  $OCA$ , tenemos

20. Área del rectángulo  $k$ -ésimo

$$A_k = \frac{1}{k} \cdot \frac{1}{k+3} = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{k} - \frac{1}{k+3} \right)$$

Se pide

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots$$

$$A = \sum_{k=1}^{\infty} A_k = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{3} \left( \frac{1}{k} - \frac{1}{k+3} \right)$$

$$A = \frac{1}{3} \left( \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k+3} \right)$$

$$= \frac{1}{3} \left[ \left( \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \dots \right) - \left[ \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \dots \right) \right] \right]$$

$$OA^2 = OC^2 + AC^2$$

o

$$R^2 = 4^2 + 8^2 = 80,$$

de donde  $R = 4\sqrt{5}$  cm.

Como  $\overline{O'A}$  es una generatriz  $\overline{O'A} = 12$ ; aplicando el teorema de Pitágoras al triángulo  $AOO'$  tenemos

$$O'A^2 = OA^2 + O'O^2$$

o

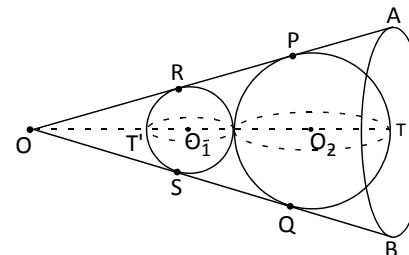
$$144 = 80 + H^2,$$

de donde  $H = 8$  cm. Por lo tanto, el volumen del cono es

$$V = \frac{1}{3} \pi (4\sqrt{5})^2 \cdot 8 = \frac{640}{3} \pi \text{ cm}^3.$$

**RESPUESTA: A**

22. Sean  $O_1, O_2$  los centros de las esferas,  $O$  el vértice del cono, y  $P, Q, R, S$  y  $T$  puntos de tangencia de las esferas con el cono, todos de modo que se encuentran sobre un mismo plano, como en la figura. Asimismo, se eligen  $A$  y  $B$  en el diámetro sobre el mismo plano, y  $T'$  el punto de la esfera pequeña más próximo al vértice.



Los triángulos  $O_1RO$  y  $O_2PO$  son semejantes, de donde

$$\frac{3}{5 + OT'} = \frac{O_2P}{O_2O} = \frac{O_2R}{O_1O} = \frac{1}{1 + OT'}$$

Luego  $OT' = 1$  cm y  $m \angle ROO_1 = 30^\circ$ .

Luego, del triángulo rectángulo  $ATO$  con  $m \angle AOT = 30^\circ$

$$R = \frac{OT}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 1}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}.$$

Luego, el volumen del cono es

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 \cdot OT = \frac{1}{2} \pi (27) \cdot 9 = 81 \pi \text{ cm}^3.$$

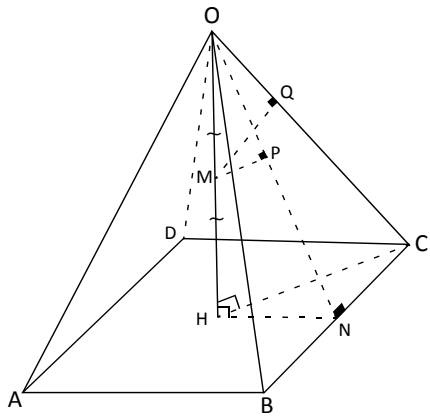
**RESPUESTA: B**

23. Siendo la pirámide de base cuadrangular,  $P$  está sobre  $\overline{ON}$ , donde  $N$  es el punto medio de  $BC$ . Trazamos  $HC$  y  $HN$ , luego  $m \angle OHN = m \angle OHC = 90^\circ$ . Los triángulos  $OPM$  y  $OHN$  son semejantes, luego

$$\frac{MP}{HN} = \frac{OM}{ON},$$

de donde

$$(1) \quad 6 \cdot ON = HN \cdot OM.$$



además  $HN^2 = \frac{1}{2} HC^2$ . Por lo tanto  $OH^2 = 7 \cdot HN^2$  y  $ON^2 = 8 \cdot HN^2$ .

Como los triángulos OPM y OHN son semejantes, tenemos

$$\frac{OM}{6} = \frac{OM}{MP} = \frac{ON}{HN} = 2\sqrt{2}$$

de donde  $OM = 12\sqrt{2}$ . Finalmente

$$OH = 2 \cdot OM = 24\sqrt{2}.$$

**RESPUESTA: D**

Así mismo, los triángulos QOM y HOC son semejantes, de donde

$$\frac{MQ}{HC} = \frac{OM}{OC},$$

y

$$(2) \quad 8 \cdot OC = HC \cdot OM.$$

Dividiendo (1) entre (2), obtenemos

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{ON}{OC} = \frac{HN}{HC} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(siendo ABCD un cuadrado), de donde

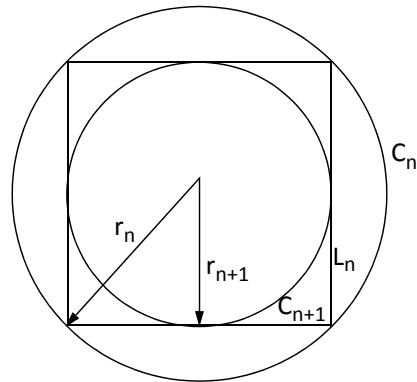
$$(3) \quad \frac{ON^2}{OC^2} = \frac{8}{9}.$$

Aplicando el teorema de Pitágoras en los triángulos OHC y OHN tenemos, junto con (3), que

$$\frac{OH^2 + HN^2}{OH^2 + HC^2} = \frac{9}{8};$$

24. Llamaremos  $C_n$  al cilindro obtenido en el n-ésimo paso del procedimiento descrito en el enunciado, y  $L_n$  al prisma inscrito en  $C_n$ . Sean  $r_n$  el radio de la base de  $C_n$  y  $l_n$  el lado de la base de  $L_n$ . Por dato, en  $C_{21}$  el área total  $A_T$  y el área lateral  $A_L$  cumplen

$$A_T = 3 \cdot A_L.$$



Pero  $A_T = 2 \cdot A_B + A_L$ , donde  $A_B$  es el área de la base de  $C_n$ , lo que junto con lo anterior nos da

$$A_B = A_L.$$

Esto se traduce en

$$\pi r_{21}^2 = 2\pi \cdot r_{21} \cdot h,$$

de donde  $r_{21} = 2h$ , siendo  $h$  la altura de los sólidos.

De la figura, vemos que

$$r_n = \sqrt{2} r_{n+1} \quad y \quad l_n = 2 \cdot r_{n+1},$$

$$r_1 = (\sqrt{2})^{n-1} \cdot r_n \quad y \quad l_n = 2 \cdot (\sqrt{2})^{-n} r_1.$$

$$\text{Entonces } 2h = r_{21} = (\sqrt{2})^{-20} r_1 \quad \text{o}$$

$$h = \frac{r_1}{2^{11}} = \frac{R}{2^{11}}.$$

Luego, el área lateral del cilindro  $C_1$  es

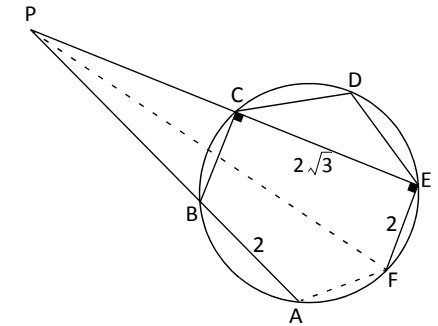
$$2\pi r_1 \cdot h = \frac{2\pi}{2^{11}} r_1^2 = \frac{\pi}{2^{10}} r_1^2 = \frac{\pi R^2}{2^{10}}.$$

**RESPUESTA: D**

25. Como  $m \angle BCE = 90^\circ$ , entonces  $m \widehat{BAE} = 180^\circ$  y  $m \widehat{BCE} = 180^\circ$ . Luego, siendo el polígono regular,

$$m \widehat{BC} = m \widehat{CD} = m \widehat{DE} = 60^\circ,$$

de donde el polígono es un hexágono regular. De ahí  $m \angle CDE = \frac{4}{2} \cdot 60^\circ = 120^\circ$ .



En el triángulo CDE tenemos, por ley de cosenos  $CE = 2\sqrt{3}$ .

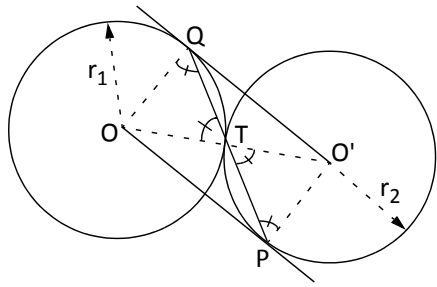
$$\text{Ahora } m \angle CPB = \frac{2 \cdot 60^\circ - 60^\circ}{2}$$

$30^\circ$ , luego en el triángulo CPB tenemos  $BP = 4$  y  $PC = 2\sqrt{3}$ .

Finalmente, en el triángulo EPF,  $m \angle CEF = \frac{1}{2} m \widehat{CBF} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 60^\circ = 90^\circ$ . Luego, el teorema de Pitágoras nos da  $PF = 2\sqrt{13}$ .

**RESPUESTA: B**

26. Trazamos el segmento de recta que une los centros de las circunferencias; esta debe contener a T por ser punto de tangencia. Entonces  $OO' = r_1 + r_2$ , donde  $r_1$  y  $r_2$  son los radios de las circunferencias  $C_1$  y  $C_2$ , respectivamente.

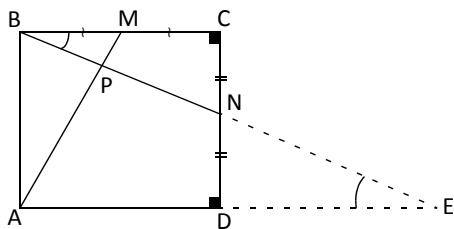


Además, los triángulos OQP y O'PQ son congruentes, luego

$$r_1 = OQ = O'P = r_2.$$

**RESPUESTA: C**

27. Prolongamos  $\overline{AD}$  y  $\overline{BN}$  de modo que se intersecan en E. Los triángulos BCN y EDN son congruentes, luego BC = DE.



Además, los triángulos BPM y EPA son semejantes, de donde

$$\frac{MP}{AP} = \frac{BM}{EA} = \frac{BP}{EP} = \frac{BP}{EN + NP}.$$

Pero

$$\frac{BM}{EA} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BC}{2 \cdot AD} = \frac{1}{4},$$

de donde  $AP = 4 \cdot MP$  y

$$(7) \quad 4 \cdot BP = EN + NP \\ = BN + NP = \sqrt{17} + NP.$$

Esto junto a  $AP + PM = AM = 2\sqrt{2}$   
 da  $5MP = 2\sqrt{2}$ , o  $MP = \frac{2\sqrt{2}}{5}$ ,  
 $AP = \frac{8\sqrt{2}}{5}$ . De

$$(7) \quad 4 \cdot BP = \sqrt{17} + NP \\ = \sqrt{17} + (BN - BP),$$

de donde

$$5 \cdot BP = 2\sqrt{17},$$

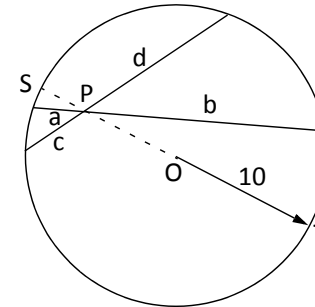
lo que implica que  $BP = \frac{2\sqrt{17}}{5}$  y  
 $NP = \frac{3\sqrt{17}}{5}$ .

Por lo tanto

$$PM + PN = \frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{17}}{5}.$$

**RESPUESTA: D**

28. Consideramos las cuerdas divididas en segmentos de longitudes a y b, y luego c y d respectivamente, en la figura. Siendo O el centro de la circunferencia y P el punto de intersección de las cuerdas, prolongamos  $\overline{OP}$  de modo que toca la circunferencia en los puntos S y T indicados.



Por ley de cuerdas, tenemos que  $ab = cd$ , luego

$$(ab) \cdot (cd) = (ab)^2 = 1296,$$

de donde  $ab = cd = 36$ . Repitiendo la aplicación de la ley de cuerdas

$$SP \cdot PT = ab = 36,$$

o

$$(10 - OP) \cdot (10 + OP) = 36,$$

de donde  $100 - OP^2 = 36$ ,

$OP^2 = 64$  y entonces  $OP = 8$ cm.

**RESPUESTA: D**

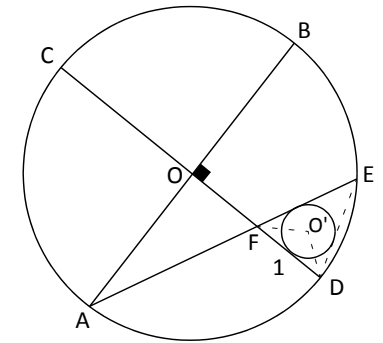
29. Sea r la medida del circunradio del triángulo DEF. Por lo pronto

$$m \widehat{AD} = m \widehat{AOD} = 90^\circ,$$

de donde

$$m \angle FED = \frac{1}{2} m \widehat{AD} = 45^\circ.$$

Veamos el triángulo FED y su circunferencia circunscrita, de centro en O'.



De la figura,  $m \widehat{FD} = 2m \angle FED = 90^\circ$ , luego  $m \angle FO'D = 90^\circ$  y el triángulo FO'D es isósceles.

Por lo tanto

$$r = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

y la longitud de la circunferencia circunscrita es

$$2\pi r = \pi \sqrt{2} \text{ cm.}$$

**RESPUESTA: A**

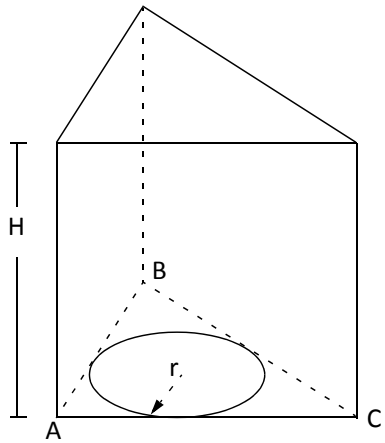
30. Sea  $V = 50$  el volumen del prisma,  $A_L = 200$  su área lateral. Entonces

$$V = A_B \cdot H = 50,$$

$$A_L = 2 \cdot P \cdot H = 200,$$

donde  $A_B$ , H y P son, respectivamente, el área de la base, el altura y el semiperímetro de la base.





Dividiendo las igualdades,

$$\frac{2P \cdot H}{A_B \cdot H} = \frac{200}{50} = 4.$$

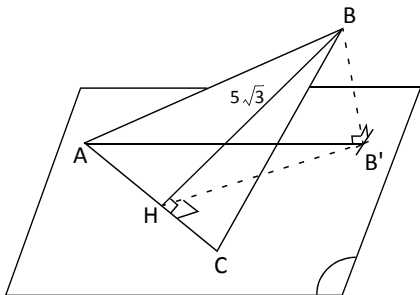
Por otro lado  $AB = P \cdot r$ , donde  $r$  es el inradio de la base, de donde

$$\frac{2}{r} = \frac{2P \cdot H}{P \cdot r \cdot H} = 4,$$

y  $r = 0,5$  cm.

**RESPUESTA: B**

31. Trazamos la perpendicular a  $\overline{AC}$  que pasa por  $B'$ , luego tenemos la siguiente figura.



Por el teorema de las tres perpendiculares,  $\overline{BH}$  es perpendicular a  $\overline{AC}$ . Como el diedro  $B - AC - B'$  mide  $37^\circ$ , entonces  $m \angle BH'B' = 37^\circ$ ,

luego

$$BB' = 3\sqrt{3}.$$

En el triángulo rectángulo  $AB'B$ , usando el teorema de Pitágoras

$$AB^2 = (AB')^2 + (BB')^2,$$

$$= 10^2 + (3\sqrt{3})^2 = 127.$$

Por lo tanto  $AB = \sqrt{127}$ .

**RESPUESTA: C**

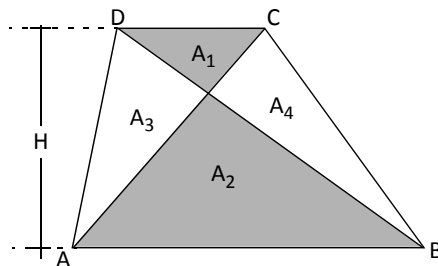
32. Sean  $A_3, A_4$  las áreas de las regiones faltantes en la figura, y  $A, B, C$  y  $D$  los vértices del trapecio indicados. Si además  $H$  es el altura del trapecio, de la figura

$$A_1 + A_2 = 2H \cdot DC,$$

$$A_2 + A_4 = 2H \cdot AB,$$

$$A_3 = A_4 = A,$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{DC^2}{AB^2}.$$



Luego

$$\frac{A_1 + A_3}{A_2 + A_4} = \frac{DC}{AB} = \frac{\sqrt{A_1}}{\sqrt{A_2}}$$

de donde

$$(A_1 + A) \sqrt{A_2} = (A_2 + A) \sqrt{A_1} \quad \text{o}$$

$$A = \sqrt{A_1} \cdot \sqrt{A_2}.$$

Por tanto el área total es

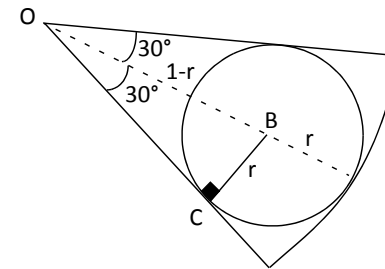
$$A_1 + A_2 + 2A$$

$$= A_1 + A_2 + 2\sqrt{A_1} \cdot \sqrt{A_2}$$

$$= (\sqrt{A_1} + \sqrt{A_2})^2.$$

**RESPUESTA: D**

33. Como  $\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , entonces  $\theta = 30^\circ$ . Esto nos deja  $60^\circ$  de amplitud en el sector que contiene el círculo no sombreado. Si  $r$  es el radio de dicho círculo, como en la figura entonces



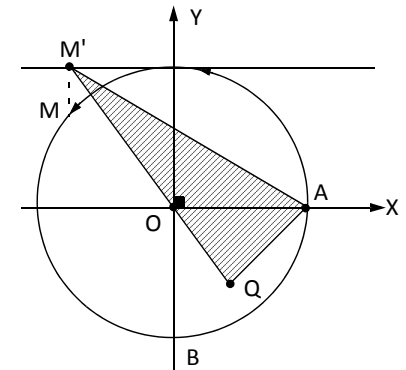
$$\frac{1}{2} = \sin(30^\circ) = \frac{r}{1-r},$$

de donde  $r = \frac{1}{3}$ . Luego, el área de la región sombreada es igual al área del círculo trigonométrico menos el área del círculo no sombreado, esto es

$$\pi \cdot 1^2 - \pi \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{8\pi}{9}.$$

**RESPUESTA: E**

34. Sea  $M = (\cos \theta, \sin \theta)$ ,  $A = (x_A, y_A) = (1, 0)$ ,  $O = (0, 0)$ ,  $B = (0, -1)$ . Debemos determinar  $M'$  y  $Q$  en la figura.



Primero  $M' = (x_{M'}, y_{M'}) = (\cos \theta, 1)$ .

Todo punto  $(x, y)$  en  $\overline{M'O}$  se encuentra en una recta de pendiente

$$\frac{y-0}{x-0} = \frac{1-0}{\cos \theta - 0} = \frac{1}{\cos \theta},$$

luego  $y = \frac{x}{\cos \theta}$ . Esta recta interseca la cuerda  $\overline{AB}$ , contenida en

la recta  $y = x - 1$ , en el punto  $Q = (x_Q, y_Q)$ . Igualando las ecuaciones

$$x - 1 = \frac{x}{\cos \theta}$$

de donde  $x_Q = \frac{\cos \theta}{\cos \theta - 1}$ , y luego

$$y_Q = \frac{1}{\cos \theta - 1}.$$

Por tanto el área del triángulo  $AM'Q$  es

$$S = \frac{1}{2} \left\| \begin{array}{cc} x_{M'} - x_A & y_{M'} - y_A \\ x_Q - x_A & y_Q - y_A \end{array} \right\|$$

$$= \frac{1}{2} \left\| \begin{array}{cc} \cos \theta - 1 & 1 \\ \frac{\cos \theta}{\cos \theta - 1} & \frac{1}{\cos \theta - 1} \end{array} \right\|$$

$$= \frac{1}{2} \left| 2 - \frac{\cos \theta}{\cos \theta - 1} \right| = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 - \cos \theta}{1 - \cos \theta}.$$

**RESPUESTA: C**

35. Como  $x = \frac{4x}{7} + \frac{3x}{7}$ , por la fórmula de la tangente de la suma de ángulos

$$\tan(x) = \frac{a+b}{1-ab}.$$

Asímismo  $\frac{x}{7} = \frac{4x}{7} - \frac{3x}{7}$ , de donde

$$\tan\left(\frac{x}{7}\right) = \frac{a-b}{1+ab}.$$

Luego

$$\tan(x) \cdot \tan\left(\frac{x}{7}\right) = \frac{a^2 - b^2}{1 - a^2 b^2}$$

y  $E = a^2 - b^2$ .

**RESPUESTA: B**

36. Observamos que para los valores dados de  $x$ ,  $\sin(x) < 0$ ; luego

$$f(x) = \sqrt{1 - 2 \cdot \sin(x) \cdot \cos(x)}$$

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

Ahora bien,  $2\pi < 2x < \frac{5}{2}\pi$ , de donde

$$0 < \sin(2x) < 1,$$

$$0 < 1 - \sin(2x) < 1$$

y finalmente  $0 < f(x) < 1$ .

**RESPUESTA: B**

37. Para  $x > 0$ ,  $\text{arc cot } x = \text{arc tan}\left(\frac{1}{x}\right)$ ;

luego la ecuación se transforma

en

$$\text{arc tan}\left(\frac{1}{x}\right) = \text{arc tan}\left(\frac{1}{\sqrt{1-x}}\right).$$

De ahí

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$$

o  $\sqrt{1-x} = x$ . Como  $1-x > 0$ , esto equivale a  $1-x = x^2$  o

$$x^2 + x - 1 = 0.$$

La ecuación cuadrática tiene soluciones

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}.$$

Como  $x > 0$ , queda  $x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ .

**RESPUESTA: A**

38. Sea  $x = \tan \theta$ . Usando las propiedades del logaritmo

$$\log_5(x \cdot (x+6)) = \log_5 9^{1/2} = \log_5 3,$$

y luego  $x \cdot (x+6) = 3$  o

$$x^2 + 6x - 3 = 0.$$

Resolviendo para  $x$ , obtenemos  $x = -3 \pm 2\sqrt{3}$ .

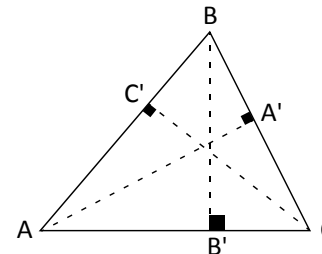
Pero siendo  $x = \tan \theta > 0$  para  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , queda  $x = -3 + 2\sqrt{3}$ . Por lo tanto (a partir de un triángulo rectángulo de catetos  $2\sqrt{3} - 1$  y 1)

$$\sec^2 \theta = 22 - 12\sqrt{3}.$$

**RESPUESTA: B**

39. Trazamos las tres alturas del triángulo, que cortan los lados  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AC}$  y  $\overline{AB}$  en  $A'$ ,  $B'$  y  $C'$ , respectivamente.

De la figura



$$AC = 2,3 \cdot \cos A, \quad AB' = 3 \cdot \cos A,$$

$$BC = 1,2 \cdot \cos B, \quad A'B = 3 \cdot \cos B,$$

$$B'C = 1,2 \cdot \cos C, \quad CA' = 2,3 \cdot \cos C,$$

Sumando los términos tenemos que

$$5,3 \cos A + 4,2 \cos B + 3,5 \cos C$$

$$= AC' + C'B + AB' + B'C + CA' + A'B$$

$$= AB + AC + BC = 3 + 2,3 + 1,2 = 6,5$$

$$53 \cos A + 42 \cos B + 35 \cos C = 65.$$

Por otro lado, por ley de senos

$$\frac{3}{\sin C} = \frac{2,3}{\sin B} = \frac{1,2}{\sin A} = \frac{1,2}{L}$$

de donde

$$\sin C + \sin B + \sin A$$

$$= \left( \frac{3}{1,2} + \frac{2,3}{1,2} + 1 \right) L = \frac{65}{12} L.$$

**RESPUESTA: B**

40. Siendo  $(y - y_0)^2 + (x - x_0)^2 = R^2$  ( $R > 0$ ) la ecuación genérica de la circunferencia, donde  $x_0 + y_0 = 0$  o  $y_0 = -x_0$ . Luego esto nos deja una ecuación

$$(y + x_0)^2 + (x - x_0)^2 = R^2.$$

Reemplazando las coordenadas de los puntos sobre la circunferencia

$$(4 + x_0)^2 + (3 - x_0)^2 = R^2,$$

esto es

$$(1) \quad 25 + 2x_0 + 2x_0^2 = R^2,$$

$$y (\sqrt{7} + x_0)^2 + (3\sqrt{2} - x_0)^2 = R^2,$$

esto es

$$(2) 25 + 2(\sqrt{7} - 3\sqrt{2})x_0 + 2x_0^2 = R^2.$$

Restando (1) y (2), obtenemos  $2(\sqrt{7} - 3\sqrt{2} - 1)x_0 = 0$ , de donde  $x_0$ . Reemplazando esto en (1), tenemos  $R^2 = 25$ .

**RESPUESTA: E**

## 1.6 Solución de la tercera prueba Física - Química

1. Aplicando el principio de homogeneidad:

$$[V]^2 = \left[ \frac{2 P_m}{A} \right] = [2 B Y]$$

$$(LT^{-1})^2 = * \frac{(ML^{-1}T^{-2})}{[A]} = * [B] L$$

$$[A] = \frac{ML^{-1}T^{-2}}{L^2T^{-2}} = \frac{M}{L^3} \equiv \frac{kg}{m^3}$$

⇒ A es Densidad

$$[B] = \frac{L^2T^{-2}}{L} = LT^{-2} \equiv \frac{m}{s^2}$$

⇒ B es Aceleración

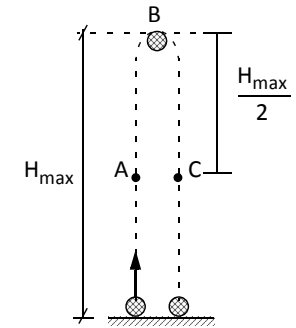
**RESPUESTA: A**

2. En un movimiento de caída libre:  
El tiempo de subida "t<sub>s</sub>" es:

$$t_s = \frac{v_0}{g} = 1 \text{ s}$$

La altura máxima "H<sub>max</sub>" es:

$$H_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{g}{2} \underbrace{\left( \frac{v_0}{g} \right)^2}_1 = \frac{g}{2}$$



Tramo BC:

$$\frac{H_{\max}}{2} = \frac{1}{2} g t_{BC}^2$$

$$\frac{1}{2} \left( \frac{g}{2} \right) = \frac{1}{2} g t_{BC}^2$$

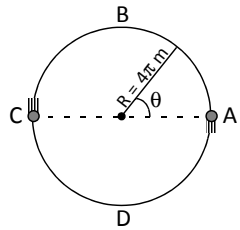
$$\Rightarrow t_{BC} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$$

Además: t<sub>AB</sub> = t<sub>BC</sub>

$$\therefore t_{AC} = 2t_{BC} = 2 \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \sqrt{2} \text{ s}$$

**RESPUESTA: B**

3.



En un movimiento circular uniforme

$$\theta R = vt$$

Tramo ABC ( $v_1 = 3\pi$  m/s)

$$\Rightarrow \pi(4\pi) = 3\pi t_{ABC}$$

$$\Rightarrow t_{ABC} = \frac{4\pi}{3} \text{ s}$$

Tramo CDA ( $v_2 = 6\pi$  m/s)

$$\Rightarrow \pi(4\pi) = 6\pi t_{CDA}$$

$$\Rightarrow t_{CDA} = \frac{4\pi}{6} \text{ s}$$

$\therefore$  El tiempo "t" que el ciclista tarda en dar una vuelta es:

$$t = t_{ABC} + t_{CDA} = \frac{4\pi}{3} + \frac{4\pi}{6} = 2\pi \text{ s}$$

Si el movimiento fuera circular uniformemente variado con  $\omega_0 = \theta$

$$\Delta\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2$$

En una vuelta:

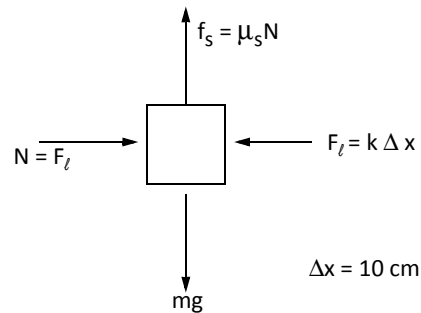
$$2\pi = \frac{1}{2} \alpha (2\pi)^2 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{\pi} \text{ rad/s}^2$$

además:  $a_T = \alpha R$

$$\therefore a_T = 4 \text{ m/s}^2$$

**RESPUESTA: B**

4. El DCL del bloque es:



La fuerza elástica es mínima, cuando el bloque está a punto de deslizar.

$$\Rightarrow f_s = \mu_s N = mg$$

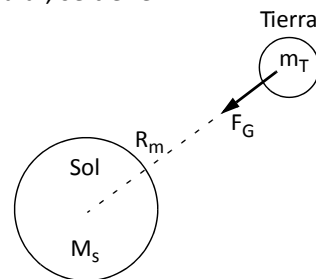
$$\mu_s k \Delta x = mg$$

$$\therefore k = \frac{mg}{\mu_s \Delta x} = \frac{2(9,81)}{0,8(0,1)}$$

$$k = 245,25 \text{ N/m}$$

**RESPUESTA: E**

5. Teniendo en cuenta la ley de Gravitación Universal y una órbita circular, se tiene:



Fuerza Gravitatoria = Fuerza Centrípetra

$$G \frac{M_s m_T}{R_m^2} = m_T \omega^2 R_m ; \omega = \frac{2\pi}{T}$$

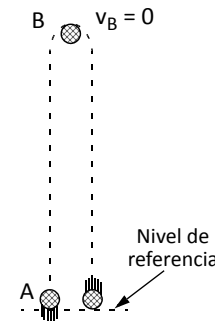
$$M_s = \frac{4\pi^2}{G} \left( \frac{R_m^3}{T^2} \right)$$

$$M_s = \frac{4(3,14)^2 (1,15 \times 10^{11})^3}{6,67 \times 10^{-11} (365 \times 24 \times 60 \times 60)^2}$$

$$M_s \approx 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

**RESPUESTA: B**

6.



$$I) \quad V: \begin{cases} E_{MA} = E_{CA} + E_{PA} = 25 + 0 = 25 \text{ J} \\ E_{MB} = E_{CB} + E_{PB} = 0 + 20 = 20 \text{ J} \end{cases}$$

$$II) \quad V: W^{FNC} = \Delta E_M$$

$W^{FNC}$ : trabajo de las fuerzas no conservativas

$$W^{faire} = E_{MB} - E_{MA}$$

$$W^{faire} = 20 - 25 = -5 \text{ J}$$

III) F: El trabajo de la fuerza de resistencia del aire es negativo en el ascenso y en el descenso.

**RESPUESTA: A**

7. I) F:  $E_{c1} = E_{c2}$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$\frac{(m_1 v_1)^2}{m_1} = \frac{(m_2 v_2)^2}{m_2}$$

$$\therefore \frac{p_1^2}{m_1} = \frac{p_2^2}{m_2}$$

II) F: la cantidad de movimiento se conserva

$$\vec{P}_F = \vec{P}_0 \neq 0$$

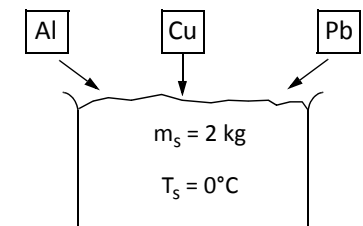
Después de la colisión

$$m_1 \vec{v}_{F1} + m_2 \vec{v}_{F2} \neq 0$$

III) F: Una colisión elástica es aquella en la cual la energía cinética del sistema se conserva.

**RESPUESTA: E**

8.  $m_{Al} = 0,1 \text{ kg}$     $m_{Cu} = 0,2 \text{ kg}$     $m_{Pb} = 0,3 \text{ kg}$   
 $T_{Al} = 100^\circ\text{C}$     $T_{Cu} = 100^\circ\text{C}$     $T_{Pb} = 100^\circ\text{C}$



Temperatura de Equilibrio

$$T_E = 20^\circ\text{C}$$

La suma de calores transferidos es igual a cero:

$$Q_{Al} + Q_{Cu} + Q_{Pb} + Q_s = 0$$

$$m_{Al}c_{Al}\Delta T_{Al} + m_{Cu}c_{Cu}\Delta T_{Cu} + m_{Pb}c_{Pb}\Delta T_{Pb} + m_s c_s \Delta T_s = 0$$

$$0,1(910)(20-100) + 0,2(390)(20-100) + 0,3(130)(20-100) + 2c_s(20-0) = 0$$

$$\therefore c_s = 416 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

**RESPUESTA: E**

$$\therefore \varepsilon \approx 43,8\%$$

**RESPUESTA: D**

10. La magnitud del campo eléctrico "E" cerca a la superficie de cualquier conductor es:

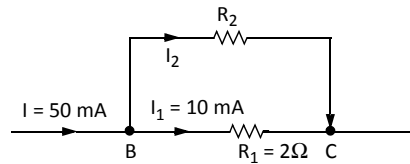
$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

$\sigma$ : densidad de carga superficial

$$E = \frac{1,2 \times 10^{-9}}{8,85 \times 10^{-12}} = 135,6 \text{ N/C}$$

**RESPUESTA: B**

11.



Según la ley de nodos de Kirchoff, en "B" se cumple:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = 40 \text{ mA}$$

Además, entre B y C:

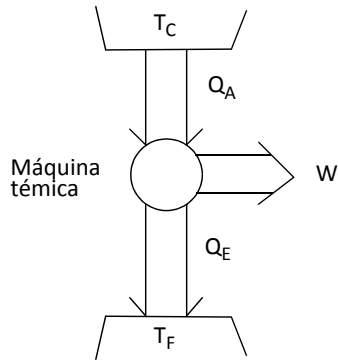
$$V_{BC} = I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$10(2) = 40R_2$$

$$R_2 = 0,5 \Omega$$

**RESPUESTA: C**

9.



$Q_A$ : calor absorbido

$Q_E$ : calor expulsado

$W$ : trabajo realizado

$$Q_A = W + Q_E$$

Del diagrama P - V se tiene:

$$\begin{cases} Q_A = Q_1 + Q_2 = 320 \text{ J} \\ Q_E = Q_3 = 180 \text{ J} \end{cases}$$

Además la eficiencia ( $\varepsilon$ ) es:

$$\varepsilon = \frac{W}{Q_A} \times 100 = \frac{(320 - 180)}{320} \times 100$$

12. I)  $F: \phi_B = B \cdot A$

$B = \text{cte}$  y el área  $A$  aumenta  
 $\therefore$  El flujo magnético  $\phi_B$  aumenta

II)  $F$ : El flujo magnético no cambia entonces no hay fem inducida por lo tanto no hay corriente inducida.

III)  $V$ : Según la ley de Lenz, dado que las líneas del campo magnético externo que es entrante están disminuyendo, entonces el campo magnético inducido debe ser entrante por lo tanto aplicando la regla de la mano derecha, la corriente inducida circula en sentido horario.

**RESPUESTA: D**

13. I)  $V$ : En el vacío todas las OEM (diferentes frecuencias) se propagan con la misma rapidez  $c \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

II)  $V$ : Las cargas eléctricas aceleradas generan OEM.

III)  $F$ : Las OEM son transversales.

**RESPUESTA: C**

14. En un espejo esférico, en aproximación paraxial se cumple:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$p$ : distancia del objeto

$q$ : distancia de la imagen

$f$ : distancia focal (+ por ser concavo)

$R$ : radio de la curvatura

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow q = -40 \text{ cm}$$

Además la magnificación ( $M$ ) es:

$$M = \frac{-q}{p} = \frac{-(-40)}{8} = 5$$

**RESPUESTA: D**

15. La ecuación de Einstein para el efecto fotoeléctrico dice:

$$h\nu = \phi + E_k \quad ; \quad v = \frac{c}{\lambda}$$

$\phi$ : función trabajo de la superficie metálica

$E_k$ : Energía cinética máxima de los fotoelectrones

$\nu, \lambda$ : frecuencia y longitud de onda de la luz.

$m$ : masa del electrón

Dado que en las tres placas se emplea luz de la misma longitud de onda, se tiene:

$$\text{En } P_1: h\nu = \phi_1 + \frac{1}{2} m V_{1m}^2$$

$$\text{En } P_2: h\nu = \phi_2 + \frac{1}{2} m V_{2m}^2$$

$$V_{2m} = 2V_{1m}$$

En P<sub>3</sub> :  $h v = \phi_3 + \frac{1}{2} m V_{3m}^2$ ;

$V_{3m} = 3V_{1m}$

$\phi_2 - \phi_1 = \frac{1}{2} m (V_{1m}^2 - V_{2m}^2) = \frac{-3}{2} m V_{1m}^2$

$\phi_3 - \phi_2 = \frac{1}{2} m (V_{2m}^2 - V_{3m}^2) = \frac{-5}{2} m V_{1m}^2$

$\therefore \frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1} = \frac{5}{3}$

**RESPUESTA: E**

16. 1) V: La masa del fluido que se mueve transfiere el calor.

2) F: Se requiere masa de fluido

3) V: En la conducción, la transferencia de calor se da entre moléculas por lo tanto los cuerpos tienen que estar en contacto.

**RESPUESTA: B**

17. Inmediatamente después del impacto, el conjunto bloque-plastilina sale con velocidad horizontal  $\vec{v}$  y realiza un movimiento de proyectil.

Eje vertical:

$5 = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{10}{g}} \approx 1s$

Eje horizontal:

$2 = v't \Rightarrow v' \approx 2 m/s$

En el choque completamente inelástico la cantidad de movimiento se conserva:

$mv = (m + M)v'$

$v \approx \frac{(300)}{100} \times 2 = 6 m/s$

**RESPUESTA: C**

18. Para un gas ideal se cumple:

$pV = n R T ; n = \frac{m}{M}$

$\rho = \left(\frac{m}{V}\right) \frac{RT}{M} ; \rho = \frac{m}{V}$

$\rho$  : presión  
 $v$  : volumen

$n$  : número de moles

$R$  : cte. universal de los gases ideales

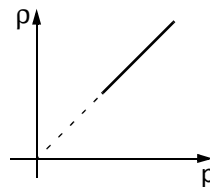
$T$  : temperatura

$m$  : masa

$\rho$  : densidad

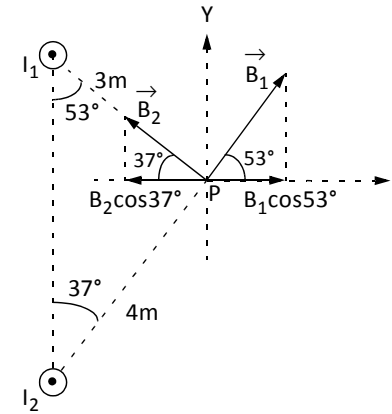
$\Rightarrow \rho = \frac{M}{RT} p$

$\rho \propto p \therefore$



**RESPUESTA: C**

19.



$\vec{B}_1$ : campo magnético en "P" generado por I<sub>1</sub>

$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(3)}$

$\vec{B}_2$ : campo magnético en "P" generado por I<sub>2</sub>

$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(4)}$

La condición es, que en "P" el campo magnético está en la dirección del eje + Y, entonces las componentes en el eje X se deben anular.

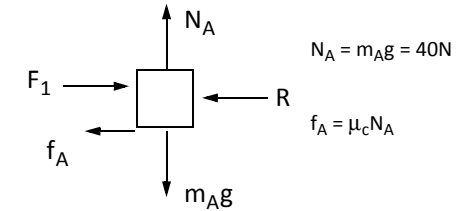
$\therefore B_2 \cos 37^\circ = B_1 \cos 53^\circ$

$\frac{\mu_0 I_2}{2\pi(4)} \left(\frac{4}{5}\right) = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(3)} \left(\frac{3}{5}\right)$

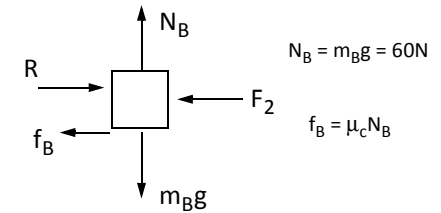
$\frac{I_1}{I_2} = 1$

**RESPUESTA: E**

20. DCL del bloque A:



DCL del bloque B:



Ambos bloques se mueven hacia la derecha con la misma aceleración "a"; entonces aplicando la 2da. Ley de Newton se tiene: ( $g \approx 10 m/s^2$ )

Bloque A:

$F_1 - f_A - R = m_A a$   
 $120 - 0,8(40) - R = 4a \quad \dots (I)$

Bloque B:

$R - f_B - F_2 = m_B a$   
 $R - 0,8(60) - 20 = 6a \quad \dots (II)$

Dividiendo: (I) ÷ (II)

$\frac{88 - R}{R - 68} = \frac{2}{3} \Rightarrow R \approx 80 N$

**RESPUESTA: D**

**QUÍMICA**

**21. MATERIA**

La materia es todo aquello que tiene *masa* y ocupa un lugar en el espacio (se dice que presenta *inercia* y *extensión*) e impresiona nuestros sentidos.

La *masa* es una medida de la cantidad de materia contenida en un cuerpo. Su valor no varía con la posición del cuerpo. Se mide con una *balanza*.

El *peso* de un cuerpo es una medida de la fuerza gravitacional que ejerce la tierra sobre un cuerpo. Su valor, por lo tanto, varía con la posición del cuerpo. Su valor se determina mediante un *dinamómetro*.

La materia es divisible y tienen naturaleza corpuscular. Está comprobando, mediante múltiples experimentos, que la materia está constituida por partículas discretas. En un principio se pensó que eran los átomos las partículas más pequeñas (e indivisibles) que constituían la materia. Sin embargo, ya se conoce que los átomos están constituidos por partículas aún más pequeñas (partículas subatómicas, como los electrones, protones, etc).

La masa y la energía de un cuerpo (la energía es la capacidad para generar cambios) son proporcio-

nales. Cuanto mayor sea la masa del objeto, mayor es su energía. La ecuación de Einstein, que relaciona masa y energía es:

$$E = m c^2$$

Debido a que la constante de proporcionalidad ( $c^2$ , donde  $c$  = velocidad de la luz) es muy grande, incluso cambios muy pequeños en la masa están acompañados de grandes cambios de energía.

Según lo expuesto, las proposiciones dadas son:

- I) Verdadero
- II) Falso
- III) Falso

Luego: V F F

**RESPUESTA: B**

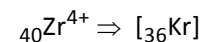
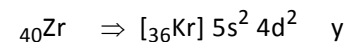
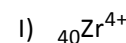
**22. PARAMAGNETISMO**

La presencia de electrones y otras partículas cargadas en las sustancias aportan ciertas propiedades magnéticas a las sustancia.

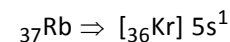
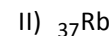
Una sustancia es *diamagnética* si es débilmente rechazada por un campo magnético. Esta propiedad se presenta generalmente cuando todos los electrones están apareados.

Una sustancia es *paramagnética* si es débilmente atraído por un campo magnético. Esto se debe a la presencia de electrones desapareados.

Por ejemplo, para las especies químicas mencionadas en el problema, presentan la siguiente configuración electrónica en su estado basal:

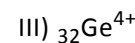


$\Rightarrow$  todos los  $e^-$  están apareados  $\Rightarrow$  diamagnético



$\Rightarrow$  1  $e^-$  desapareado

$\Rightarrow$  paramagnético



$\Rightarrow$  todos los  $e^-$  apareados

$\Rightarrow$  diamagnético

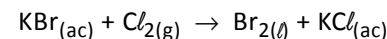
Luego, sólo  ${}_{37}\text{Rb}$  es paramagnético

$\therefore$  Solo II

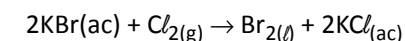
**RESPUESTA: D**

**23. ESTEQUIOMETRÍA**

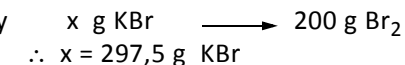
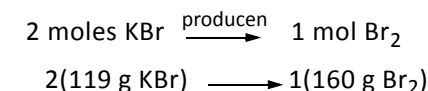
La reacción es la siguiente



Lo primero que debe hacerse es balancearla:



Ahora, teniendo en cuenta que los coeficientes indican moles de las sustancias que reaccionan y se forman, podemos afirmar que la relación molar entre el KBr y el  $\text{Br}_2$  es:



**RESPUESTA: D**

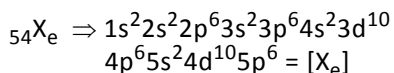
**24. CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA**

Los electrones (partículas de carga negativa  $e^-$ ) se mueven en la nube electrónica del átomo respetando ciertos principios de la mecánica cuántica, las cuales, nos dicen que en el átomo hay niveles y subniveles de energía, los cuales son ocupados por los electrones, de acuerdo al denominado *Principio de Construcción* (AUFBAU): los niveles y subniveles de energía son ocupados de menor a mayor valor energético.

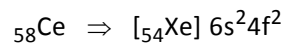
El siguiente diagrama nos ayuda a recordar fácilmente como se realiza la configuración electrónica:

- 1 s<sup>↙</sup>
- 2 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup>
- 3 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup> d<sup>↙</sup>
- 4 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup> d<sup>↙</sup> f<sup>↙</sup>
- 5 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup> d<sup>↙</sup> f<sup>↙</sup> g
- 6 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup> d<sup>↙</sup> f g h
- 7 s<sup>↙</sup> p<sup>↙</sup> d f g ...
- 8 s<sup>↙</sup> p d f .....
- ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

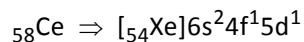
Por ejemplo para el xenon (Xe, Z = 54) con 54 electrones, en su estado basal, le corresponde la siguiente configuración



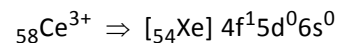
Para el Cerio (Ce, Z = 58) en su estado basal, le correspondería:



Sin embargo el Cerio es un caso especial de configuración y le corresponde (según evidencia experimental):



Al perder 3e<sup>-</sup> el átomo de Ce se convierte en el catión Ce<sup>3+</sup>, cuya configuración electrónica queda como:



(Se respetan las reglas de Hund)

**RESPUESTA: D**

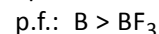
### 25. SÓLIDOS

La temperatura de fusión o punto de fusión es la temperatura a la que un sólido pasa al estado líquido sin variar su temperatura, y es una característica principal de los sólidos cristalinos, ya que éstos presentan un punto de fusión definido.

El punto de fusión depende de las fuerzas intermoleculares entre las partículas que constituyen el sólido y del empaquetamiento que éstas tengan.

Así entre los casos que nos han dado en el problema tenemos.

I) B ; BF<sub>3</sub>  
El Boro (B) es un semimetal y tendrá un punto de fusión mayor que el de una molécula covalente como BF<sub>3</sub>, que además es no polar.



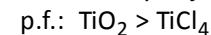
II) Na; NaCl  
El sólido (Na) es un metal, pero con solo un electrón de valencia, por lo que su punto de

fusión será más bajo que el de un compuesto iónico como el NaCl, donde hay fuerzas electrostáticas.



III) TiO<sub>2</sub>; TiCl<sub>4</sub>

En los sólidos iónicos como el óxido TiO<sub>2</sub> se presentan fuerzas electrostáticas, mientras que en el TiCl<sub>4</sub>, molécula covalente no polar, sólo habrán fuerzas de London y su punto de fusión será muy bajo.



Los mayores puntos de fusión serán:

B; NaCl; TiO<sub>2</sub>

**RESPUESTA: D**

### 26. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

Se desea obtener 1000 g de fenolftalina, pero esta cantidad corresponde a lo obtenido en un proceso de 90% de rendimiento.

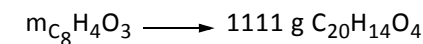
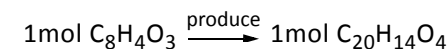
Los cálculos estequiométricos se realizan para cantidades de sustancias teóricas. Así si esperamos obtener 1000 g de producto, pero esto corresponde al 90% de rendimiento, la cantidad teórica de producto necesario sería:

$$m_{\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4} = \frac{100}{90} \times 1000 \text{ g}$$

$$m_{\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4} = 1111 \text{ g}$$

De acuerdo a la ecuación química:  
C<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub> + 2 C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O → C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O

1 mol de C<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub> se requiere para obtener 1 mol de C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>:



$$m_{\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3} = 517 \text{ g}$$

Pero el problema nos indica que es necesario, para un 90% de rendimiento, un 10% adicional de C<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>:

$$m_T = 1,10 m_{\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3}$$

$$m_T = 1,10 (517 \text{ g})$$

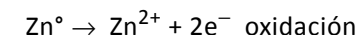
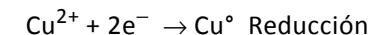
$$m_T = 568,8 \text{ g}$$

**RESPUESTA: C**

### 27. REDUCCIÓN Y OXIDACIÓN

Las reacciones de reducción-oxidación (redox) son aquellas en las cuales los elementos sufren cambios en los estados de oxidación gracias a que las especies químicas ganan o pierden electrones.

Por ejemplo:

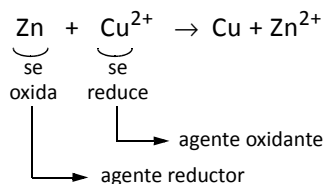


Estos procesos, de oxidación y reducción, son procesos que necesariamente ocurren simultáneamente ya que en el medio de reacción no pueden quedar elec-

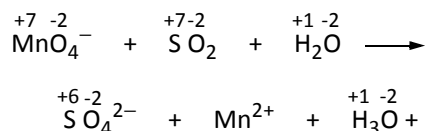


trones libres. Así, si una especie se oxida es porque otra se reduce y viceversa.

Por ejemplo:



En nuestro problema hay que identificar claramente que especies son las que realmente participan, variando su estado de oxidación. El estado de oxidación para cada elemento es:



El manganeso varía de estado de +7 a +2, por lo tanto es quien se reduce y el  $\text{MnO}_4^-$  es el agente oxidante.

El azufre cambia de estado de oxidación de +4 a +6, por lo tanto se oxida y el  $\text{SO}_2$  es el agente reductor.

Así, las alternativas son:

- I) Correcta
- II) Correcta
- III) Incorrecta

Solo I, II, son correctas

**RESPUESTA: D**

**28. LEY DE EFUSIÓN DE GRAHAM**

La *efusión* de un gas corresponde al proceso mediante el cual las moléculas de un gas pasan a través de orificios o aberturas muy estrechos, desde un recipiente a alta presión hacia otro recipiente de baja presión.

La ley de Graham dice que dos gases, sometidos a iguales presiones y temperatura, efunden a una rapidez proporcional al recíproco de la raíz cuadrada de su masa molar.

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

A causa de su movimiento molecular, los gases tienen la propiedad de la *difusión*, que es la capacidad que tienen dos o más gases de mezclarse espontáneamente hasta que forman un todo uniforme.

De acuerdo a lo expuesto las proposiciones son:

- I) V
- II) F
- III) F (el  $\text{N}_2$  es más pesado que el  $\text{H}_2$  y efunde más lentamente)

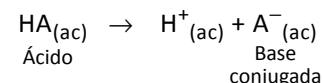
**RESPUESTA: C**

**29. ÁCIDOS DÉBILES**

En la definición de Bronsted-Lowry, los ácidos débiles son aquellos que en solución acuosa están débilmente ionizados, por

lo que se encuentran estableciendo un equilibrio, caracterizado por una constante de equilibrio,  $K_a$ .

Así, para el ácido débil HA, en solución acuosa, tendremos el equilibrio:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

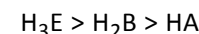
$K_a$  es una medida de la ionización del ácido: cuanto mayor es la ionización (mayor cantidad de iones  $\text{H}^+$ ), mayor será  $K_a$  y se dice que el ácido será más fuerte.

Por otra parte, cuanto mayor sea un ácido, más débil será la base conjugada correspondiente (menor posibilidad de reaccionar con los iones  $\text{H}^+$ ).

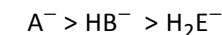
Por lo tanto, de la tabla propuesta, en el problema:

		$K_a$
HA	$\text{A}^-$	$1,0 \times 10^{-6}$
$\text{H}_2\text{B}$	$\text{HB}^-$	$1,0 \times 10^{-5}$
$\text{H}_3\text{E}$	$\text{H}_2\text{E}^-$	$1,0 \times 10^{-4}$

Podemos afirmar que la fortaleza de los ácidos varía según:



y la basicidad correspondiente a las bases conjugadas será:



Así también, concentraciones molares iguales de HA y  $\text{H}_3\text{E}$ , no producirán cantidades iguales de  $\text{H}^+$  y sus pH no serán iguales.

De lo expuesto, podemos decir que las proposiciones dadas en el problema son:

- I) Correcta
- II) Correcta
- III) Incorrecta

Sólo I y II son correctas

**RESPUESTA: D**

**30. SISTEMAS DISPERSOS**

Los sistemas dispersos son aquellos en los cuales hay una o varias sustancias dispersadas o distribuidas en otras sustancias presentes en mayor cantidad

Estos sistemas se clasifican de acuerdo al tamaño de las partículas dispersadas.

a) *Homogéneos (o soluciones)*, aquellas que forman una sola fase. Se considera que el diámetro de la partícula dispersada es menor o igual a 1nm. Ejemplo:

- Gasolina
- Pisco

- Agua con gas (mientras esté en reposo)

b) *Heterogéneos* los que forman dos o más fases, pudiendo ser:

i) *Coloides*, sistemas en las cuales el diámetro de partícula está entre 1 nm y 1000 nm aproximadamente. Son sistemas microheterogéneos.

Ejemplo:

- La mayonesa

ii) *Suspensiones*, son sistemas en las cuales el diámetro de partícula es mayor a 1000 nm. Ejemplo.

- El barro.

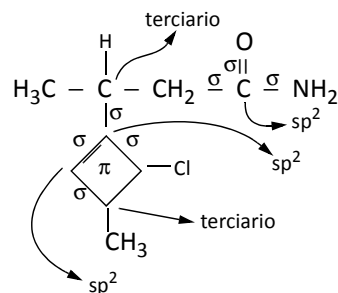
De acuerdo a lo expuesto, solo la mayonesa es un coloide.

**RESPUESTA: C**

Por otra parte los átomos de carbono en una estructura orgánica se clasifican de acuerdo al número de carbonos a los cuales se están uniendo:

- Primarios: enlazados a un átomo de carbono.
- Secundarios: enlazados a dos átomos de carbono.
- Terciarios: enlazados a tres átomos de carbono.

En la estructura dada tenemos:



Hay 2 carbonos terciarios, y hay 3 carbonos hibridados  $sp^2$ .

**RESPUESTA: A**

### 32. GASES DE EFECTO INVERNADERO

El Efecto Invernadero, es un fenómeno natural producido por los gases de la atmósfera, y evita que la totalidad de la energía emitida por la tierra (radiación de onda larga) escape al espacio y se pierda, lo que ha permitido que la vida surja en la tierra. Sin embargo en la actualidad hay tal acumulación de *Gases de Efecto*

*Invernadero* (GEI:  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_4$  y otros) que este efecto, benéfico en un tiempo, se ha transformado en daño, ocasionando el llamado *Calentamiento Global*.

Para disminuir este Calentamiento Global, debemos, sobre todo, reducir el volumen de  $CO_2$  producido industrialmente, por ejemplo:

- i) Aumentando el uso de la energía solar.
- ii) Evitar la deforestación, ya que los árboles son medios eficaces y naturales de captura de  $CO_2$ .
- iii) Hacer uso de medios artificiales que permitan la captura de  $CO_2$ .

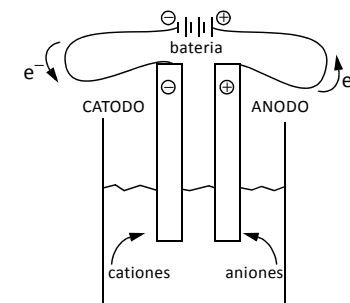
De acuerdo a lo expuesto, las alternativas I, II y III son adecuadas para reducir la concentración de gases de efecto invernadero, sobre todo de  $CO_2$ .

**RESPUESTA: E**

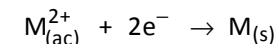
### 33. ELECTRÓLISIS

Cuando a través de una solución hacemos pasar una corriente eléctrica, obligamos a que ocurra una reacción redox. El dispositivo se llama *celda electrolítica*.

En este tipo de celda en uno de los electrodos ocurre una *reducción* y se denomina *cátodo*. En el otro electrodo ocurre una *oxidación* y se denomina *ánodo*.



En nuestro problema el sulfato de un metal divalente es sometido a electrólisis. En este proceso el catión metálico ( $Me^{2+}$ ) es atraído al cátodo, donde gana electrones y se reduce:



La masa depositada en este proceso es 0,198 g. La *Primera Ley de Faraday* nos dice que la masa depositada es proporcional a la carga eléctrica que circula por la celda electrolítica.

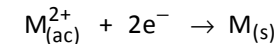
Se han hecho circular 0,5 amperios durante 20 minutos, por lo que la carga eléctrica que circuló fue:

$$q = I t$$

$$q = (0,5 \text{ A}) (20 \times 60 \text{ s})$$

$$q = 600 \text{ C}$$

De acuerdo a la primera ley de Faraday podemos establecer:



$$2 \text{ mol } e^- \xrightarrow{\text{deposita}} 1 \text{ mol } M \quad \text{ó}$$

$$2(96500 \text{ C}) \longrightarrow 1 \bar{M}_M$$

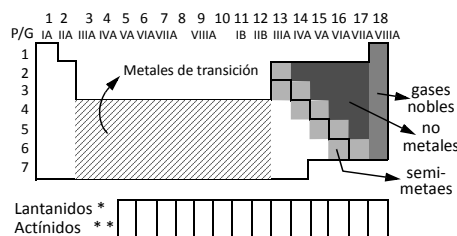
$$600 \text{ C} \longrightarrow 0,198 \text{ g}$$

$$\therefore \bar{M}_M = \frac{2(96500)(0,198)}{600} \text{ g}$$

$$\bar{M}_M = 63,69 \text{ g}$$

Por tanto la masa atómica de M es 63,69

**RESPUESTA: B**



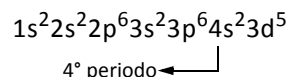
- I) V
- II) F
- III) F

**RESPUESTA: C**

### 34. TABLA PERIÓDICA

La *Tabla Periódica Moderna* es un esquema gráfico en el cual se ordenan y clasifican los elementos químicos conocidos de acuerdo a sus propiedades químicas (es decir, de acuerdo a su *configuración electrónica*) y a su número atómico creciente. Se divide en 18 grupos y 7 periodos. Su posición en la tabla periódica depende de la configuración de los *electrones de valencia* del átomo, es decir, de los electrones más externos.

Así para el elemento con  $Z = 25$  tenemos la configuración:



Son  $7e^-$  electrones de valencia ( $e_s^- + e_d^- = 2 + 5 = 7$ ) y pertenece al grupo 7 o VIIB, siendo un metal de transición.

Luego las proposiciones son:

### 35. CORROSIÓN

La corrosión es un fenómeno electroquímico originado por la formación de pilas galvánicas, en las que, por ejemplo, el acero común o el hierro, trabajan como ánodo y se oxidan.

Para evitar la corrosión el acero, por ejemplo, es unido a un metal que se oxide más fácilmente, como el cinc el cual tiene un potencial de oxidación mayor que el correspondiente al hierro.

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

$$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0,44 \text{ V}$$

En este caso el acero dejará de actuar como ánodo y pasará a actuar como cátodo, protegiéndose de la corrosión, y dejando el papel de ánodo (el que se oxida) al metal más activo que es el cinc. Por eso se dice que el cinc actúa como "ánodo de sacrificio".

De acuerdo a lo expuesto, las pro-

posiciones I y III son correctas, siendo II incorrecta.

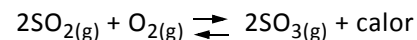
∴ I y III son correctas

**RESPUESTA: B**

### 36. PRINCIPIO DE LE CHATELIER

El Principio de Le Chatelier nos dice: "Una vez que una reacción alcanza el equilibrio, si el sistema es perturbado, tratará, en lo posible, de contrarrestar dicha perturbación y de retornar al estado de equilibrio.

La reacción en equilibrio se produce en estado gaseoso:



Si se quiere favorecer la formación de  $SO_3$ , se debe favorecer la reacción hacia la derecha.

Veamos cada alternativa

#### a) Aumentar la temperatura

Si aumentamos la temperatura, el sistema tratará de enfriarse y una forma es consumiendo calor, es decir desplazando la reacción hacia la izquierda.

#### b) Aumentar la presión

Si se aumenta la presión, el sistema tratará de disminuirla y eso se logra produciendo el menor número de moles de gas, es decir desplazando la reacción a la derecha.

#### c) Añadir un catalizador

En un estado de equilibrio, las velocidades de las reacciones directa e inversa son iguales. Un catalizador aumenta la velocidad de ambos sentidos, pero en el equilibrio se igualan, por lo que un catalizador no favorece ningún sentido.

#### d) Aumentar el volumen

Al aumentar el volumen del reactor, la presión del sistema disminuye por lo que tratará de aumentar la presión, produciendo un mayor número de moles de gas, y eso se logra si la reacción se desplaza hacia la izquierda.

#### e) Retirar parte del $O_2(g)$

Si se retira parte del  $O_2(g)$ , el sistema tratará de reponerlo, lo cual logrará si la reacción se desplaza a la izquierda.

Luego, la alternativa B favorece la formación de  $SO_3(g)$ .

**RESPUESTA: B**

### 37. NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

El nombre y formulación correcta de las sustancia mencionadas es la siguiente:

- I) Nitrito de Mercurio (I)  
 $Hg_2(NO_2)_2$

- II) Sulfuro de potasio  
 $K_2S$   
 III) Fosfato de magnesio  
 $Mg_3(PO_4)_2$

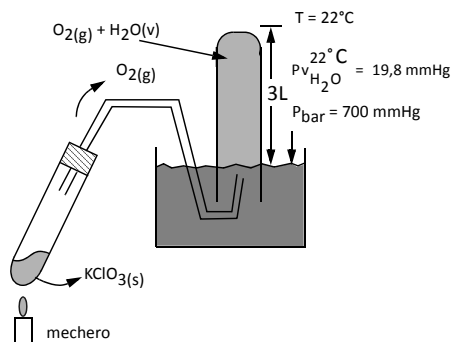
Luego eran correctas I y III

∴ V F V

**RESPUESTA: B**

**38. GASES RECOGIDOS SOBRE LÍQUIDOS**

El experimento realizado corresponde al siguiente:



De acuerdo al gráfico

$$P_{\text{gas húmedo}} = 700 \text{ mmHg}$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}}^{22^\circ\text{C}} = 19,8 \text{ mmHg}$$

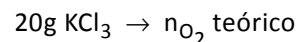
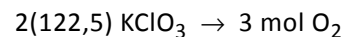
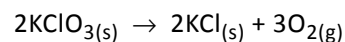
$$P_{\text{O}_2} = 700 - 19,8 = 680,2 \text{ mmHg}$$

Como el gas está confinado en un volumen de 3L a 22°C, la cantidad de  $O_2$  presente será:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{P_{\text{O}_2} V T}{RT} = \frac{(680,2)(3)}{(62,4)(22 + 273)}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,111 \text{ mol}$$

Pero este oxígeno ha sido producido por la reacción de 20 g de clorato de potasio, que de ser puro habría producido lo siguiente de  $O_2(g)$ :



$$n_{\text{O}_2, \text{teórico}} = \frac{20(3)}{2(122,5)}$$

$$n_{\text{O}_2, \text{teórico}} = 0,245 \text{ mol}$$

Como solo se produjeron 0,111 mol de  $O_2$ , la pureza de  $KCl_3$  usado es:

$$\text{pureza} = \frac{0,111}{0,245} (100)$$

$$\text{pureza} = 45\%$$

**RESPUESTA: B**

**39. POLARIDAD DE ENLACE**

Determinar la polaridad o naturaleza de un enlace químico es fundamental, porque de ello depende mucho la reactividad y las propiedades de las sustancias.

Se consideran los siguientes casos, teniendo en cuenta la diferencia de electronegatividad ( $\chi$ ).

si  $\Delta\chi = 0$ , el enlace covalente se considera apolar (solo se cumple para átomos iguales)

si  $\Delta\chi < 2,1$ , el enlace es covalente polar

si  $\Delta\chi \geq 2,1$ , el enlace es iónico.

Analicemos cada caso:

I) El enlace Al - Cl es polar, ya que está formado por átomos diferentes.

II) El enlace H - Cl es covalente polar, mientras que el enlace K - Cl es iónico.

III) El potasio (K) es un metal de muy baja electronegatividad (grupo I) frente al aluminio (Al) que es del grupo IIIA, por lo tanto

$$\Delta\chi (K - Cl) > \Delta\chi (Al - Cl)$$

por lo que el carácter iónico del enlace K - Cl es mayor que en el caso del enlace Al - Cl.

De lo expuesto, las proposiciones son:

- I) Incorrecta
- II) Incorrecta
- III) Correcta

Sólo III es correcta

**RESPUESTA: C**

**40. PRIMERA IONIZACIÓN DE UN ÁTOMO**

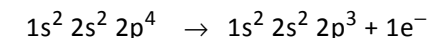
La primera ionización de un átomo corresponde al proceso en el cual este átomo (en estado gaseoso) pierde un electrón y se

convierte en un catión de carga +1 en estado gaseoso. Este primer electrón es el electrón de mayor energía en el átomo.

En el caso del oxígeno ( $Z = 8$ ) su configuración electrónica es:

$$1s^2 2s^2 2p^4$$

y los electrones más energéticos son los del subnivel 2p, por lo tanto el proceso de primera ionización corresponde a:



**RESPUESTA: C**

## 2.1 Enunciado primer examen parcial CEPRE UNI 2011- 2

### FÍSICA

1. Dos móviles se encuentran en una misma posición, en un instante  $t$ . El móvil A se desplaza con rapidez constante  $V_A$ , sobre una trayectoria lineal siguiendo el diámetro de una circunferencia de radio  $R$ . El móvil B parte del reposo y sigue la trayectoria circular de radio  $R$ , con MCUV y aceleración angular  $\alpha = 2\pi$  rad/s. Encuentre la relación  $V_A/V_B$  donde  $V_B$  es la rapidez del móvil B en el instante en el que vuelve a la posición inicial y el móvil A se encuentra en el centro del círculo.

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

2. Desde una altura  $H$ , medida en  $m$  sobre el nivel del suelo, se suelta una tuerca A, de masa  $m_A$ . En el mismo instante y desde un punto ubicado directamente debajo, una

segunda tuerca B, de masa  $m_B$ , se lanza hacia arriba con rapidez igual a  $60$  m/s. Calcule el valor de  $H$  que permite que ambas tuercas se encuentren justo cuando B alcanza el punto más alto de su recorrido.

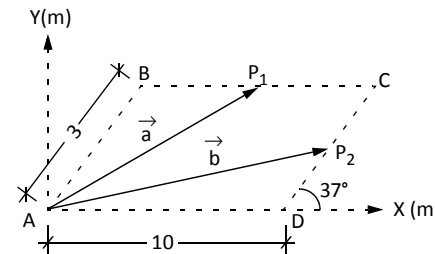
( $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>)

- A) 216,65                      D) 625,32  
 B) 366,97                      E) 876,74  
 C) 457,83

3. Una partícula se mueve con M.R.U. con velocidad  $\vec{v} = (6\hat{i} - 8\hat{j})$  m/s. Si su posición en  $t = 0$  s es  $\vec{r}(0) = (4\hat{i} + 8\hat{j})$  m, determine su posición al cabo de  $2$  s y calcule la distancia total (en m) recorrida en ese lapso.

- A)  $(12\hat{i} - 18\hat{j})$ ; 20  
 B)  $(12\hat{i} - 18\hat{j})$ ; 21  
 C)  $(16\hat{i} - 8\hat{j})$ ; 20  
 D)  $(16\hat{i} - 8\hat{j})$ ; 18  
 E)  $(16\hat{i} + 28\hat{j})$ ; 32

4. Los puntos ABC y D son los vértices de un paralelogramo y los puntos  $P_1$  y  $P_2$  son respectivamente los puntos medios de los lados BC y CD. Calcule el producto escalar en  $m^2$ , de los vectores  $\vec{a}$  y  $\vec{b}$  definidos según la figura.

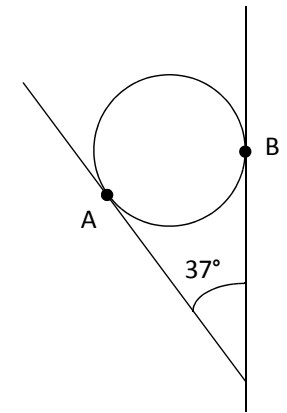


- A) -15,5                      D) 24,5  
 B) -10,5                      E) 84,5  
 C) 2,50

5. Determine a qué altura con respecto a la superficie de la Tierra la aceleración de la gravedad será la cuarta parte de lo que es sobre la superficie. ( $R$  = radio de la Tierra)

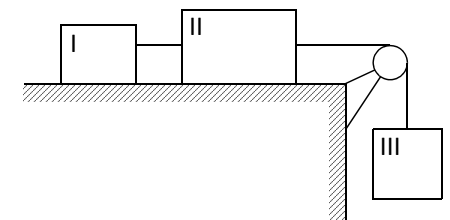
- A)  $(\sqrt{2} - 1)R$                       D)  $\sqrt{3}R$   
 B)  $R$                                       E)  $2R$   
 C)  $\sqrt{2}R$

6. Una esfera de  $120$  N de peso se encuentra apoyada sobre dos superficies lisas, tal como se indica en la figura. Calcule el módulo de la fuerza de reacción que ejerce la pared vertical sobre la esfera, en el punto B. Exprese su respuesta en N.



- A) 140                                      D) 200  
 B) 160                                      E) 210  
 C) 180

7. Tres bloques iguales, que pesan  $24$  N c/u, se encuentran conectados por dos cuerdas sin peso y una polea ideal, tal como se muestra en la figura. Calcule la fuerza horizontal, en N, que actúa sobre el bloque I, si consideramos que no hay fricción.



- A) 0    D) 24  
 B) 8    E) 32  
 C) 16



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

banco al 20% de interés simple cuatrimestral y la otra al 15% de interés simple semestral. Luego se percata que esta última produce en un año S/. 360 más de ganancia que la que produjo la primera en el mismo año. Calcule el capital.

- A) 7 200
- B) 7 500
- C) 8 000
- D) 8 400
- E) 9 000

**MATEMÁTICA**

17. Un número "a" es inversamente proporcional a la raíz cúbica de un número "b". Si  $a = 5/3$ , entonces  $b = 27$ . ¿Cuál será el valor de "a", si  $b = 1000$ ?

- A) 2
- B) 1
- C) 0,8
- D) 0,75
- E) 0,5

18. Un empleado gana un premio en efectivo y lo cobra. Entra a una sala de tragamonedas y pierde 10 soles por cada 40 soles que no pierde. Luego, se va de compras y gasta 25 soles por cada 55 soles que no gasta. Finalmente, llega a su casa y se queda con 15 soles por cada 40 soles que entrega a su esposa. Si la esposa recibe 2 000 nuevos soles, calcule el premio (en nuevos soles) que ganó el empleado.

- A) 4 000
- B) 5 000
- C) 6 000
- D) 7 000
- E) 8 000

19. Humberto divide su capital en 2 partes que están en relación de 2 a 5. La menor la deposita en un

20. ¿Qué cantidades proporcionales de vino de "x" soles el litro y de agua serán necesarias para obtener una bebida que, vendida a un precio medio de "s" soles el litro, deje una utilidad de 2 soles por litro, considerando que el agua es gratuita?

- A)  $(s - 2) \ell$  de vino y  $[x - (s - 2)] \ell$  de agua
- B)  $(s - 2) \ell$  de vino y  $(x - s) \ell$  de agua
- C)  $(x - s + 2) \ell$  de vino y  $(s - 2) \ell$  de agua
- D)  $(x - 2) \ell$  de vino y  $(s - 2) \ell$  de agua
- E)  $(s - 2 + x) \ell$  de vino y  $(x - s) \ell$  de agua

21. En una encuesta sobre el ingreso del público a una obra de teatro, según las edades, se obtuvo la siguiente información:

Edades	$f_i$	$F_i$
[20 - 27]	m	15
<27 - 33]	a	b
<33 - 45]	c	2c
<45 - 56]	a + c	85
<56 - 70]	15	d

donde  $f_i$  es la frecuencia del intervalo y  $F_i$  la frecuencia acumulada. ¿Cuántas personas del público que ingresaron son mayores de 33 años?

- A) 65
- B) 70
- C) 75
- D) 80
- E) 85

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

Sean  $f, g, h, \ell: [-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  funciones definidas por  $f(x) = x^3$ ,  $g(x) = (x + 1)^2$ ,  $h(x) = f(x) + x^2$ ,  $\ell(x) = g(x) + x^2$ . Entonces

- (I) g es inyectiva
- (II) h es inyectiva
- (III)  $\ell$  es inyectiva

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

23. El complemento del conjunto  $x \in \mathbb{R} / \text{si } x \leq 2$  entonces  $x - 1 \leq -2$  es  $\langle a, b \rangle$

Halle  $a + b$ .

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

24. El conjunto  $\{(0;1), (1; 0), (0;2), (1; 1), (1;2)\}$  se puede expresar como:

- (I)  $(A \times B) \setminus \{(0, 0)\}$ , donde  $A = \{0, 1\}$  y  $B = \{0, 1, 2\}$
- (II)  $\{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} / x \leq 1; y \leq 2\} \setminus \{(0, 1), (1; 0)\}$
- (III)  $\{(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / y + 3x < 6; X + 4 \geq 1; y \leq x + 2\}$

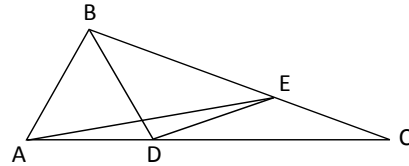
son correctas:

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

25. Al multiplicar dos números, uno de los cuales es mayor que el otro en 10 unidades, un estudiante cometió un error de disminuir en 2 la cifra de las decenas en el producto, resultando un número igual al producto de multiplicar el menor por 18 y sumarle 28. Determine la suma de las cifras de dichos números.

- A) 5                      D) 8  
 B) 6                      E) 9  
 C) 7

Si  $AB = AD = DE = EC$ , entonces  $m \angle EAD$  es:

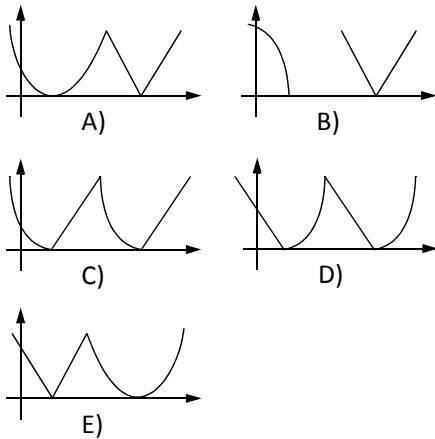


- A)  $7^\circ$                       D)  $10^\circ$   
 B)  $8^\circ$                       E)  $12^\circ$   
 C)  $9^\circ$

26. Dada la función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)^3 & , x < 6 \\ -4x + 88 & , x \geq 6 \end{cases}$$

Determine la gráfica aproximada de  $|f(x)|$



27. Sabiendo que los ángulos AOB y AOD son suplementarios, OC bisectriz del ángulo BOD y  $m \angle AOB - m \angle COD = 10^\circ$ . Halle  $m \angle BOC$ .

- A)  $30^\circ$                       D)  $45^\circ$   
 B)  $35^\circ$                       E)  $50^\circ$   
 C)  $40^\circ$

28. En la figura mostrada, ABC es un triángulo tal que  $m \angle DBE = 4$   $m \angle EAD$ .

29. En un trapezoide con vértices A, B, C y D las bisectrices exteriores de C y D se intersectan en P. Calcule  $m \angle CPD$  si  $m \angle BAD = 70^\circ$  y  $m \angle CBA = 80^\circ$ .

- A)  $90^\circ$                       D)  $105^\circ$   
 B)  $95^\circ$                       E)  $110^\circ$   
 C)  $100^\circ$

30. Si en una circunferencia cuyo radio mide 6 cm, se tiene que las longitudes de las cuerdas que determinan los arcos  $\widehat{AB}$  y  $\widehat{BC}$  son  $3\sqrt{7}$  cm y 9 cm respectivamente, entonces la longitud (en cm) de la cuerda que determina el arco  $\widehat{AC}$  es:

- A) 10,0                      D) 11,5  
 B) 10,5                      E) 12,0  
 C) 11,0

31. En un triángulo ABC,  $AB = 6$  cm,  $BC = 8$  cm y  $AC = 7$  cm. Por B se

traza la tangente a la circunferencia circunscrita, cortando en P a la prolongación de CA. Halle PA (en cm).

- A) 7                      D) 12  
 B) 8                      E) 14  
 C) 9

32. Un ventilador tiene paletas de longitud x cm y es accionado por una polea que gira a 330 RPM (revoluciones por minuto). Si un punto de la correa de dicha polea se mueve a 143 cm/seg. Calcular el diámetro de la polea.

- A) 4,14 cm                      D) 8,27 cm  
 B)  $4\pi$  cm                      E)  $143\pi$  cm  
 C)  $2 \times \pi$  cm

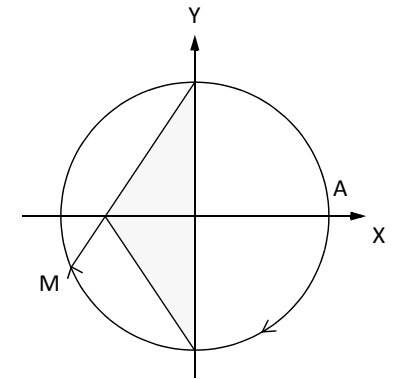
33. En un triángulo rectángulo el cateto mayor, en longitud, es el doble que la diferencia de las longitudes de la hipotenusa y el otro cateto. Halle la tangente del menor ángulo agudo.

- A) 0,72                      D) 0,78  
 B) 0,75                      E) 0,8  
 C) 0,76

34. Calcule la pendiente positiva de la recta que biseca al ángulo formado por el eje Y y la recta cuya ecuación es  $3y - 4x - 12 = 0$ .

- A)  $\frac{7}{3}$                       D) 3  
 B)  $\frac{5}{2}$                       E)  $\frac{7}{2}$   
 C)  $\frac{8}{3}$

35. En la circunferencia trigonométrica del gráfico mostrado si  $\widehat{AM} = \theta$  rad, entonces al calcular el área (en  $m^2$ ) de la región sombreada, se obtiene:



- A)  $\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta}$                       D)  $\frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta}$   
 B)  $\frac{\cos \theta}{\sin \theta - 1}$                       E)  $\frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta}$   
 C)  $\frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta}$

36. Si  $\alpha \in \left\langle \frac{3\pi}{2}, 2\pi \right\rangle$  y  $\sin(\alpha) = -\frac{12}{13}$ .



Calcule  $\sqrt{13} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

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

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

37. Sea el esquema:

$$\sim [(p \rightarrow \sim q) \vee r]$$

es equivalente a:

- i)  $\sim (p \rightarrow \sim q) \wedge \sim r$
- ii)  $(q \rightarrow \sim p) \vee \sim r$
- iii)  $\sim (\sim q \rightarrow p) \vee r$
- iv)  $(\sim p \rightarrow q) \vee \sim r$

- A) i
- B) ii
- C) iii
- D) iv
- E) i, iv

38. Se sabe que:

“Es falso que si usted ve un gato negro entonces tendrá mala suerte”

Indique la proposición equivalente:

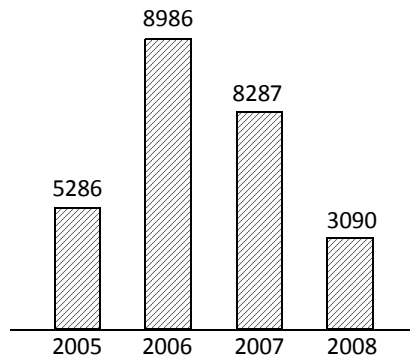
- A) Ud. ve un gato negro y tiene mala suerte
- B) No tiene mala suerte si ud. ve un gato negro
- C) Ud. ve un gato negro y no tiene mala suerte

- D) Ud. ve un gato negro si tiene mala suerte
- E) Ud. ve un gato negro o no tiene mala suerte

39. Un granjero tiene 20 cerdos y tiene alimento para mantenerlos por 8 días. ¿Cuántos cerdos debe vender si quiere que el alimento le alcance para 2 días más?

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

40. La gráfica muestra la balanza comercial, en millones de dólares, de cuatro años, del 2005 al 2008.



De acuerdo a la información consignada, determine el promedio de la variación porcentual, del año 2006 respecto del año 2005 y del año 2007 respecto del año 2005.

- A) 61,38%
- B) 62,36%
- C) 63,38%
- D) 64,51%
- E) 65,36%

41. Se define la operación  $\odot$  como:

$$a^3 \odot b^2 = 3b - 2a. \text{ Hallar } T = 27$$

$$\odot 16$$

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

42. Indique la alternativa que continúa la sucesión en el octavo término 6, 30, 35, 175, 180, ..., 8vo término.

- A) 720
- B) 900
- C) 905
- D) 4525
- E) 4530

43. En cada casilla se hallan términos consecutivos de una serie numérica:

1	2	p	U	8	13	q	34	N	89	r	233	377	l
---	---	---	---	---	----	---	----	---	----	---	-----	-----	---

Determine el número  $Z = U + N + l$

- A) 476
- B) 530
- C) 590
- D) 652
- E) 670

44. Halle el volumen de un paralelepípedo rectangular.

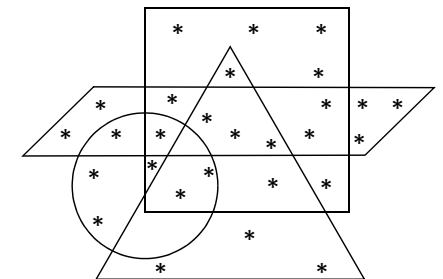
- I. Las áreas de dos de las caras son  $15 \text{ m}^2$  y  $30 \text{ m}^2$ .

II. El área total de la superficie del paralelepípedo es  $120 \text{ m}^2$ .

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente
- B) La información II es suficiente
- C) Es necesario usar ambas informaciones
- D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente
- E) Las informaciones dadas son insuficientes

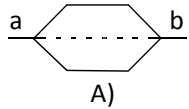
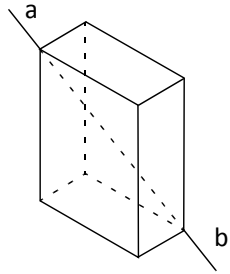
45. Considere la siguiente figura:



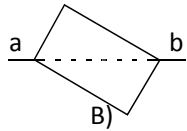
¿Cuántos asteriscos (\*) se encuentran dentro del paralelogramo y fuera del triángulo pero en el exterior de la circunferencia?

- A) 3
- B) 5
- C) 8
- D) 9
- E) 10

46. Determine la alternativa que corresponde al perfil del volumen generado al girar el sólido mostrado sobre el eje a - b.



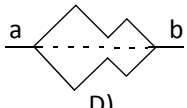
A)



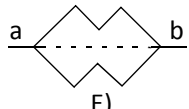
B)



C)



D)



E)

**CULTURA GENERAL**

47. Elija la alternativa que presenta el personaje principal de la obra Fuenteovejuna.
- A) Fernán Gómez, comendador de Fuenteovejuna.
  - B) Flores y Ortuño servidores del señor feudal.
  - C) Los labradores: Laurencia, Pascuala y Jacinta.
  - D) La comunidad entera enfrentándose con el comendador.

E) Los honrados, valientes y decididos labradores.

48. En el enunciado: "No sabes cuanto alegría senti al ver tu llegada, Te vi alegre como aquella vez" el número de palabras que debe llevar tilde es

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 7

49. Señale qué podemos hacer para prevenir o mitigar los fenómenos naturales extremos que causan pérdidas humanas y materiales. No podemos evitar que ocurran, pero podemos disminuir la vulnerabilidad de los habitantes.

- I. Conocer las condiciones del medio natural del lugar donde uno vive.
- II. Aplicar las técnicas de construcción de viviendas recomendadas por las normas del país.
- III. Estar atento a los comunicados y consejos de las instituciones especializadas en prevención de desastres.

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

50. El Tahuantinsuyo se dividió políticamente en:

- A) Cuatro Antisuyos
- B) Cuatro Encomiendas
- C) Cuatro Condados
- D) Cuatro Curacazgos
- E) Cuatro Suyos

51. En el sistema feudal la relación entre los señores feudales y los campesinos que trabajaban la tierra era:

- A) una relación moderna
- B) una relación de servidumbre
- C) una relación asalariada
- D) una relación contractual
- E) una relación entre pares

## 2.2 Enunciado segundo examen parcial CEPRE UNI 2011-2

### FÍSICA

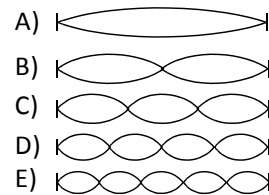
1. Sobre un bloque de masa 10 kg colocado en un piso horizontal sin fricción e inicialmente en reposo, actúa una fuerza horizontal de magnitud 60 N entre los instantes  $t = 10$  s y  $t = 45$  s y luego deja de actuar. Calcule el impulso en N·s, que esta fuerza imprime al bloque entre dichos instantes y la rapidez  $v$  en m/s, del bloque en el instante  $t = 50$  s.

IMPULSO	RAPIDEZ
A) 1 500 ;	150
B) 1 800 ;	180
C) 1 800 ;	270
D) 2 100 ;	210
E) 2 100 ;	270

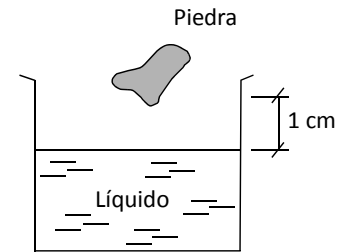
2. Una masa unida a un resorte de constante  $k$ , realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie plana horizontal lisa. Sea  $E_C$ , la energía cinética del oscilador y  $E_P$  su energía potencial. Calcule el cociente  $E_C / E_P$  cuando la elongación del resorte es  $A/2$ .  
(A es la amplitud de oscilación)

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

3. La frecuencia de vibración del armónico generado en una cuerda homogénea de 1m de longitud es de 60 Hz. Si la velocidad de las ondas que la genera es de 40 m/s. ¿Cuál es la figura que representa al armónico mencionado?



4. La base del recipiente mostrado es de  $200 \text{ cm}^2$  y en él está contenido un líquido de  $1 \text{ g/cm}^3$  de densidad; cuando introducimos totalmente una piedra de forma irregular de 700 g de masa, el nivel del líquido sube 1 cm. La densidad de la piedra es entonces (en  $\text{g/cm}^3$ ): ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 0,3                      D) 3,5  
B) 1,0                      E) 7,0  
C) 1,5

5. En un termo de calor específico despreciable se introduce 20 g de una sustancia que se encuentra a una temperatura de  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ . En el termo se vierte  $200 \text{ cm}^3$  de agua a  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ . Si la temperatura final de la mezcla es de  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , calcule el calor específico (en  $\text{cal/g} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ ) que tiene la sustancia.

(densidad del agua  $1 \text{ g/cm}^3$ )

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

6. Respecto a la energía interna de un gas ideal monoatómico, se dan las siguientes proposiciones.

- I. La energía interna es igual a la suma de las energías cinéticas de todos los átomos que constituyen el gas.  
II. En un proceso isocórico, el cambio de la energía interna

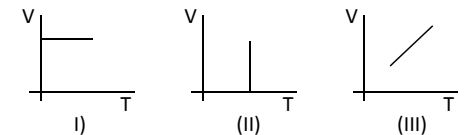
es proporcional al cambio en la presión.

- III. En una expansión adiabática del gas, la energía interna del gas se incrementa.

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

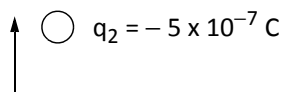
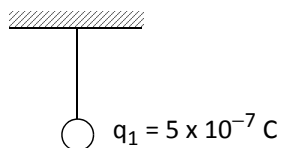
- A) V V V                      D) F V F  
B) V V F                      E) F F V  
C) V F F

7. Los gráficos mostrados en la figura se refieren a transformaciones de una masa de gas ideal. De las alternativas siguientes, señale la que clasifica adecuadamente las tres transformaciones:



- A) I es isotérmica, II es isobárica, III es isocórica  
B) I es isocórica, II es isotérmica, III es isobárica  
C) I es isobárica, II es isocórica, III es isotérmica  
D) I es isotérmica, II es isocórica, III es isobárica  
E) I es isobárica, II es isotérmica, III es isocórica

8. Una pequeña esfera de masa igual a 5 g es cargada con una carga positiva de  $5 \times 10^{-7} \text{ C}$  y es suspendida de un hilo. Una segunda esfera con carga de  $-5 \times 10^{-7} \text{ C}$ , moviéndose en dirección vertical, se aproxima muy lentamente a la primera como se muestra en la figura, (se asume que ambas esferas cargadas se pueden considerar como puntuales). Cuando la distancia entre las esferas es de 5 cm, la tensión en el hilo (en N), aproximadamente, es: ( $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 0,75                      D) 1,05  
 B) 0,85                      E) 1,15  
 C) 0,95

**QUÍMICA**

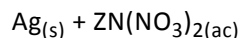
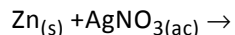
9. En relación al concepto de mol, indique las proposiciones que son correctas:

- I. La masa molar del hierro es la masa en gramos que contiene aproximadamente  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de Fe.  
 II. 2 g de  $\text{H}_2(\text{g})$  contienen un número menor de moléculas que 28 g de  $\text{N}_2(\text{g})$ .  
 III. 9 g de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) equivalen a 0,5 moles de moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ .

Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; Fe = 56

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

10. Cuando 5 g de cinc metálico se introducen en 200 mL de una solución acuosa de  $\text{AgNO}_3$  0,5 M se obtienen 3,04 g de plata metálica, según la siguiente reacción (sin balancear):



¿Cuál fue el rendimiento de la reacción (en porcentaje)?

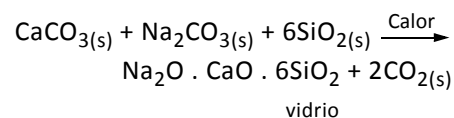
Masas molares (g/mol):

Zn = 65,4 ; Ag = 107,8 ;

$\text{AgNO}_3 = 169,8$

- A) 28,2                      D) 79,8  
 B) 59,7                      E) 89,8  
 C) 69,9

11. El vidrio se prepara fundiendo una mezcla de carbonato de calcio, carbonato de sodio y dióxido de silicio según la ecuación:



Estequiométricamente, ¿cuántas toneladas de  $\text{CaCO}_3$  y  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , respectivamente, se requieren para producir 95,6 toneladas de vidrio?

Masas molares (g/mol):

$\text{CaCO}_3 = 100$  ;  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$  ;

$\text{SiO}_2 = 60$  ;  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 = 478$  ;

$\text{CO}_2 = 44$

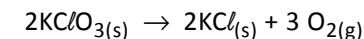
- A) 10,0 y 10,6    D) 40,0 y 42,4  
 B) 20,0 y 21,2    E) 42,4 y 40,0  
 C) 21,2 y 20,0

12. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a la correspondencia nombre del compuesto: fórmula.

- I. Ácido hipobromoso:  $\text{HBrO}_2$   
 II. Hidrógeno sulfato de sodio:  $\text{NaHSO}_4$   
 III. Fosfato de calcio:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_3)_2$

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

13. El clorato de potasio,  $\text{KClO}_3$ , se descompone por acción del calor mediante la reacción química:



Una muestra de 15 g de mineral que contiene clorato de potasio, al calentarse produjo  $\text{O}_2(\text{g})$  que al ser recogido sobre agua a 700 mmHg y  $22^\circ \text{C}$  ocupó un volumen de 3L. Calcule el porcentaje de pureza de la muestra analizada.

$$P_{\text{V}_{\text{H}_2\text{O}}}^{22^\circ \text{C}} = 19,8 \text{ mmHg}$$

Masas atómicas: O = 16, Cl = 35,5, K = 39

$$R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- A) 50,7                      D) 70,2  
 B) 60,8                      E) 75,9  
 C) 65,3

14. Las propiedades de los sólidos cristalinos, como punto de fusión y dureza, dependen de:

- I. Arreglo de las partículas en su red cristalina (geometría cristalina)
- II. Fuerzas de atracción entre las partículas.
- III. Tipos de partículas que forman la red cristalina

Son correctas:

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

14,4  $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$ . Suponiendo que el  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  se disocia en el agua formando solo iones  $\text{Ag}^+$  y  $\text{CrO}_4^{2-}$ , halle la molaridad del  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  en la solución saturada (en mol/L)

Masas atómicas:

Ag = 108, Cr = 52, O = 16

- A)  $1,4 \times 10^{-3}$
- B)  $3,5 \times 10^{-3}$
- C)  $1,3 \times 10^{-4}$
- D)  $1,5 \times 10^{-5}$
- E)  $6,5 \times 10^{-5}$

**MATEMÁTICA**

17. Seis parejas de casados se encuentran en un salón. Si se escogen dos personas al azar, calcule la probabilidad que resulten ser de sexos diferentes.

- A)  $\frac{5}{11}$
- B)  $\frac{6}{11}$
- C)  $\frac{25}{33}$
- D)  $\frac{8}{11}$
- E)  $\frac{9}{11}$

18. Señale la secuencia correcta después de verificar la falsedad (F) o veracidad (V) de las siguientes proposiciones, donde m y n son números enteros.

- I) Si  $n^3 = 3m$ , entonces n es múltiplo de 27

- II) Si  $3n^2 = 4m$ , entonces n es múltiplo de 4
- III) Si  $n^2 = 6m$  y m es múltiplo de 10, entonces n es múltiplo de 12 y 15.

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

19. Si la suma de los términos de una sustracción es 2440 y la diferencia es el triple del sustraendo, la suma de las cifras del sustraendo es:

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

20. Un número capicúa de tres cifras en el sistema octal se representa como 1153 en el sistema de base K. Calcule la suma de las cifras del número capicúa.

- A) 14
- B) 15
- C) 16
- D) 17
- E) 18

21. De la información del siguiente cuadro:

Áreas disponibles para cultivo bioenergético

Departamento	Forestadas (Ha)	Deforestadas (Ha)
Loreto	507 234	950 000
San Martín	280 674	1 396 436
Ucayali	342 671	654 000

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

- I. Falta forestar el 72,63% de las áreas disponibles para el cultivo bioenergético.
- II. El área total forestada cubre el 80,96% del área deforestada en San Martín.
- III. El área total forestada representa el 37,68% del área total deforestada.

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

22. Respecto a la función  $H(x) = |\log_2(|x|)|$ , señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. H es inyectiva en  $\langle -1; 1 \rangle$
- II. H es creciente en  $\langle 0; 2 \rangle$
- III. H es par

15. Determine la masa (en gramos) de gas  $\text{O}_2$  que se debe agregar a una muestra de 20 g del mismo gas que está a 2 atm y 27 °C, para que en el mismo recipiente (el cual es rígido) la presión se duplique y la temperatura se incremente a 127 °C.

Constante de los gases

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

Masa atómica: O = 16

- A) 5
- B) 7,5
- C) 10
- D) 15
- E) 20

16. Se prepara una solución acuosa saturada de  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , en contacto con el sólido no disuelto para asegurar la saturación. El análisis de la solución saturada indica que la concentración de los iones  $\text{Ag}^+$  es

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

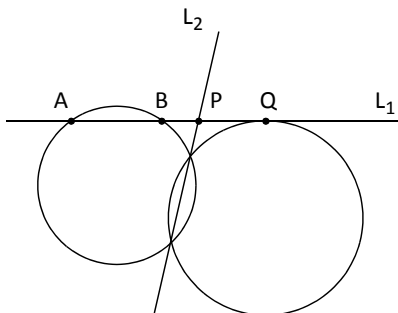
Determine "log<sub>9</sub> xy"

- A)  $-\frac{m}{6}$       D)  $\frac{m}{2}$   
 B)  $-\frac{m}{3}$       E)  $\frac{m}{3}$   
 C)  $-\frac{m}{2}$

23. Dado el complejo  $z = x + iy$ , la región  $R_1$  es determinada por  $|z - 3| \leq 1$  y  $R_2$  por  $4 \leq |z| \leq 9$ . Entonces para  $R_1 \cap R_2$  se tiene:

- A)  $R_1 \cap R_2$  tiene área menor que  $\frac{\pi}{2}$   
 B)  $R_1 \cap R_2$  tiene área igual a  $\pi$   
 C)  $R_1 \cap R_2$  tiene área mayor que  $\pi$   
 D)  $R_1 \cap R_2 = \emptyset$   
 E)  $R_1 \cap R_2$  tiene área  $\pi^2$

27. En la figura, Q es punto de tangencia y P es punto de intersección de las rectas  $L_1$  y  $L_2$ . Si  $AB = 5$  cm y  $PQ = 6$  cm, entonces BP (en cm) es:



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

24. Dado el polinomio

$$P(x) = x^3 - 100002 \cdot x^2 + 100001 \cdot x + 1$$

Calcule  $P(100001)$

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

25. Determine el rango de la función definida por  $f(x) = e^{-|x+1|}$ .

- A)  $\langle 0, 1 \rangle$       D)  $[0, 1]$   
 B)  $[0, 1]$       E)  $\langle 0, \infty \rangle$   
 C)  $\langle 0, 1 \rangle$

26. Conociendo que:

$$\log_3 x^5 y^2 = m$$

$$\log_{27} \frac{x^2}{y} = m$$

28. Desde un punto A que dista 12 m de un plano, se traza una perpendicular a éste. Con centro en el pie de la perpendicular, se traza sobre este plano una circunferencia de radio 4 m. Por un punto P de la circunferencia se traza PC, un segmento de longitud 10 m, tangente a dicha circunferencia.

Calcule  $AP^2 + AC^2$  en  $m^2$ .

- A) 340      D) 400  
 B) 360      E) 420  
 C) 380

- A) 8°      D) 30°  
 B) 16°      E) 32°  
 C) 24°

29. En un cuadrilátero ABCD, en ese orden,  $AB = 3$ ,  $BC = 4$  y  $CD = 12$ ,  $m \angle ABC = \alpha$  y  $m \angle ACD = \theta$ . Calcule la longitud de AD, de modo que el área de la región ABCD sea máxima.

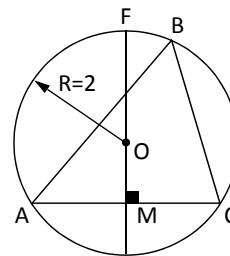
- A) 11      D) 14  
 B) 12      E) 15  
 C) 13

30. ¿Cuál es el número de vértices de un icosaedro regular?

- A) 12      D) 24  
 B) 16      E) 30  
 C) 20

31. Se muestra un  $\Delta ABC$  inscrito a una circunferencia de radio  $2u$ , en el cual  $AB = 2\sqrt{3} u$  y  $BC = \sqrt{10 - 2\sqrt{5}} u$ .

Halle la medida del arco  $\widehat{FB}$ .



32. Determine el valor de:

$$E = 16 \sin(54^\circ)[\sin^2(24^\circ) - \sin^2(6^\circ)]$$

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

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

- i) El rango de  $f(x) = 4\cos(2x) + 9$  es  $[5, 13]$ ;  
 ii) El rango de  $f(x) = 4\cos^2(x) - 2$  es  $[-2, 2]$ ;  
 iii) El período de  $f(x) = |\sen x|$  es  $\pi$ .

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

34. Determine el valor numérico de

$$E = \frac{\cot(\arcsen(4/5) + \arccos(12/13))}{\tan(\arccot(7) + \arccot(3))}$$

- A)  $\frac{30}{61}$       D)  $\frac{33}{63}$   
 B)  $\frac{31}{62}$       E)  $\frac{34}{63}$   
 C)  $\frac{32}{63}$

35. Determine cuántas intersecciones con el eje X tiene la gráfica de la función  $f : [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \cos(x) - \cos(3x) - \sin(2x)$ .

- A) 5                      D) 8  
B) 6                      E) 9  
C) 7

36. En un triángulo ABC,  $AB = 2$ ,  $AC = 3$  y  $m \angle A = 60^\circ$ . Halle el área del círculo inscrito en dicho triángulo.

- A)  $\frac{27\pi}{32 + 10\sqrt{7}}$       D)  $\frac{3\pi}{28 + 10\sqrt{3}}$   
B)  $\frac{18\pi}{16 + 5\sqrt{7}}$       E)  $\frac{27\pi}{28 + 10\sqrt{3}}$   
C)  $\frac{3\pi}{32 + 10\sqrt{7}}$

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍA

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

- ZURRA : DOLOR ::  
A) homicidio : celo  
B) triunfo : algarabía  
C) inflamación : fiebre  
D) camino : nostalgia  
E) satisfacción : éxito

38. VEHEMENTE : ARDIENTE ::

- A) cordial : tierno  
B) apático : enardecido  
C) pasión : sosiego  
D) cobarde : decidido  
E) renuente : generoso

PRECISIÓN LÉXICA

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

39. La policía averiguó las causas de ese crimen antes de emitir el informe final

- A) intuyó                      D) escudriñó  
B) buscó                      E) encontró  
C) preguntó

ANTONIMIA CONTEXTUAL

40. Elija la opción donde la palabra es el antónimo del término subrayado.

Debido a su especialidad en esa área, habla con facundia.

- A) elocuencia      D) retórica  
B) pulcritud      E) modestia  
C) parquedad

41. Al presentarse ante el juez, Marcelo fue vitoreado por todos los presentes.

- A) golpeado      D) elogiado  
B) agraviado      E) linchado  
C) reverenciado

CONECTORES LÓGICO TEXTUALES

42. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios, dé sentido adecuado al texto.

Los transportistas se quejaban \_\_\_\_\_ los precios de los combustibles se habían incrementado considerablemente, \_\_\_\_\_ sus ganancias habían mermado; \_\_\_\_\_ los pasajeros no querían asumir el nuevo pasaje.

- A) puesto que – así que – luego  
B) porque – por eso – asimismo  
C) aunque – además – por ello  
D) a pesar de que – en tanto – porque  
E) ya que – de modo que – por otro lado

PLAN DE REDACCIÓN

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

MEDICINA COMPLEMENTARIA

I. Esta medicina no oficial usa el tratamiento alternativo junto con los estándares.

II. La acupuntura consiste en insertar agujas en puntos específicos del cuerpo para mejorar la salud.

III. Ejemplos de la terapia de CAM son la acupuntura, la quiropráctica y la medicina herbaria.

IV. La quiropráctica aplica las manos para manipular las vértebras y mejorar su función.

V. La medicina complementaria y alternativa (CAM) se refiere a los tratamientos no oficiales.

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

44. EVOLUCIÓN DE LA MEDIDA

I. Con el astrolabio el grado de precisión, en la medida del sol, mejoró de una forma considerable.

II. Al inicio se servían de alineaciones de rocas o palos para medir la posición del sol.

III. Con la fotografía química, alcanzó definitivamente la precisión en la medida.

IV. Pero el avance de la precisión se dio con la invención del telescopio.

V. Estas alineaciones eran necesarias para poder confeccionar los primeros calendarios.

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

**COMPRESIÓN DE LECTURA**

45. Schopenhauer tomó de Kant la diferencia entre lo que percibimos (fenómeno) y la cosa en sí (noúmeno). El mundo que percibimos no es sino el resultado de nuestras representaciones. "Todo lo que existe, existe para el pensamiento". Pero, a diferencia de Kant, Schopenhauer entiende que tenemos un modo de acceder al noúmeno. "Nosotros mismos somos la cosa en sí". Si por el intelecto accedemos al fenómeno, por el cuerpo podemos acercarnos a la cosa en sí.

Elija la información incompatible con el contenido del texto:

- A) El precursor de las ideas de Schopenhauer es Kant
- B) Kant diferenciaba entre percepción y realidad.
- C) El noúmeno representa a los fenómenos.
- D) El cuerpo y el intelecto describen el fenómeno.
- E) Kant y Schopenhauer tuvieron diferencias conceptuales.

46. Una manera de defender el problema de qué derechos posee un propietario consiste simplemente en defender la noción de que A tiene derecho sobre todos los derechos posibles. Dicho de otra manera, el derecho que deben respetar los no propietarios es la posibilidad del propietario de hacer con su propiedad lo que quiera. Cuando el propietario tiene todos los derechos posibles, tiene la propiedad privada absoluta sobre X.

Del contenido del texto, podemos inferir que A, quien es propietario de X

- A) carece de otras propiedades.
- B) no tiene obligaciones con nadie.
- C) no puede inmiscuirse en B.
- D) tiene el control absoluto de X.
- E) no sabe qué derechos tiene.

**CULTURA GENERAL**

47. El flujo nominal que va de las empresas a la familia está compuesto por

- A) bienes y servicios
- B) gasto en consumo
- C) salarios
- D) factores productivos
- E) demanda de bienes

48. La inflación crece a una tasa mayor al 1 000%. Dicha inflación corresponde a

- A) deflación
- B) estanflación
- C) recesión
- D) expansión
- E) hiperinflación

49. Marca la información falsa respecto al pensamiento de Friedrich Nietzsche.

- A) El dios Dionisios representa la creación
- B) La historia de la humanidad se repite
- C) La moral del esclavo exalta la bondad
- D) La moral del aristócrata exalta la compasión
- E) El superhombre se libera de la moral de la sociedad

50. Popper propuso como criterio de verificación

- A) aplicar solo el método inductivo
- B) la descripción del lenguaje dado
- C) la reputación de los enunciados
- D) las técnicas de la medicina antigua
- E) la relación de las cosas entre sí

51. Juan pasa cerca a un restaurante y observa a los comensales saboreando el ceviche. Entonces la

saliva se le acumula. Pero Juan no puede ingresar al restaurante porque tiene problemas con la dueña. Este recuerdo le quita las ganas de disfrutar el ceviche. ¿Cuál es el estímulo condicionado para Juan?

- A) El ceviche
- B) El hambre
- C) Conflicto con la dueña
- D) Los comensales
- E) La salivación



### 2.3 Enunciado examen final CEPRE UNI 2011- 2

#### FÍSICA

1. La función trabajo del sodio es 2,3 eV. ¿Cuál será la energía cinética máxima, en J, de los fotoelectrones cuando luz de 2000 Å incide sobre una superficie de sodio?

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

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

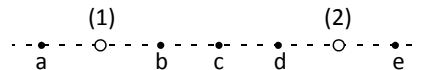
- A)  $1,525 \times 10^{-19}$   
 B)  $3,685 \times 10^{-19}$   
 C)  $6,254 \times 10^{-19}$   
 D)  $6,626 \times 10^{-19}$   
 E)  $9,939 \times 10^{-19}$
2. Una corriente de 5,0 A circula entre los polos, del negativo al positivo, de una batería ideal de 6,0 V cuya resistencia interna es insignificante. Calcule el trabajo (en J) que realiza la batería durante 10 segundos.

- A) 100                      D) 400  
 B) 200                      E) 500  
 C) 300

3. Un transformador tiene en el primario el doble del número de espiras que en el secundario. Una resistencia de 50 Ω conectada a la salida del transformador disipa 50 W. Calcule la máxima corriente (en A) que circula en el primario.

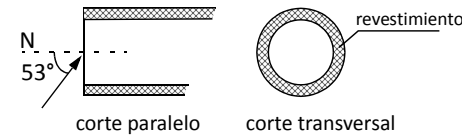
- A) 0,4                      D) 0,7  
 B) 0,5                      E) 0,8  
 C) 0,6

4. Dos alambres rectos (1) y (2), por los que circulan las corrientes  $I_1$  e  $I_2$ , son perpendiculares al plano de la hoja de papel, como se indica en la figura. Se sabe que ambas corrientes tienen el mismo sentido y que  $I_1 > I_2$ . Si el campo magnético producido por estas corrientes es nulo en uno de los puntos señalados en la figura, este punto solamente puede ser:



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

5. Un haz de luz ingresa a una fibra óptica en un ángulo de 53° con respecto a N, la normal a la superficie del núcleo de la fibra óptica. Si el índice de refracción del núcleo es  $4/3$ , calcule el índice de refracción máximo que debe tener el revestimiento de la fibra óptica, para que la luz no salga del núcleo.



- A) 12/15                      D) 16/15  
 B) 13/15                      E) 20/15  
 C) 14/15

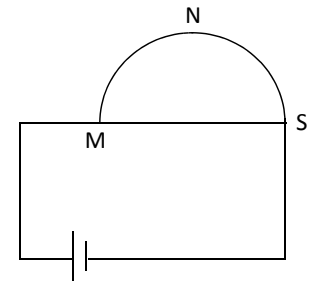
6. Un haz luminoso, cuya longitud de onda es 600 nm, viaja en el aire ( $n_{\text{aire}} \approx 1$ ) y penetra en el agua, cuyo índice de refracción es  $4/3$ . Calcule la longitud de onda, en nm, del haz cuando se propaga dentro del agua.

- A) 400                      D) 725  
 B) 450                      E) 800  
 C) 600

7. La imagen de un objeto, que se refleja en un espejo cóncavo, es m veces el tamaño del objeto real. Si la imagen se forma a una distancia del espejo igual a n veces la distancia focal, halle la relación entre m y n.

- A)  $n = m + 1$                       D)  $m = n/2$   
 B)  $m = n + 1$                       E)  $m = n$   
 C)  $m = 2n$

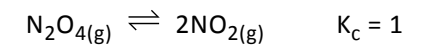
8. En la figura los tramos MNS y MS son resistencias del mismo material y con la misma sección transversal pero distinta longitud, mientras que MNS es una semicircunferencia MS es un diámetro. Si la corriente que circula por MS es 2,00 A, calcule la corriente, en A, que pasa por MNS.



- A) 0,63                      D) 1,57  
 B) 0,78                      E) 6,28  
 C) 1,27

#### QUÍMICA

9. Dadas las siguientes proposiciones respecto al siguiente sistema en equilibrio, a determinada temperatura:



- I. Un aumento en la presión desplaza el equilibrio hacia la izquierda.

II. Al colocar 6 moles de  $N_2O_4(g)$  en un matraz de 1L y dejar que reaccione hasta que se establezca el equilibrio, se halla que se han producido 3 moles de  $NO_2$ .

III. Una disminución en la presión hace que aumente la constante de equilibrio.

Son correctas:

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

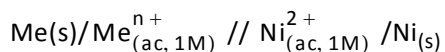
Semirreacción	$\varepsilon^\circ(V)$
$Ag_{(ac)}^+ \rightarrow Ag_{(s)}$	+ 0,80
$Cu_{(ac)}^{2+} \rightarrow Cu_{(s)}$	+ 0,34
$Pb_{(ac)}^{2+} \rightarrow Pb_{(s)}$	+ 0,34
$Zn_{(ac)}^{2+} \rightarrow Zn_{(s)}$	- 0,76
$Ni_{(ac)}^{2+} \rightarrow Ni_{(s)}$	- 0,25

- A)  $Ag^+/Ag$                       D)  $Pb^{2+}/Pb$   
 B)  $Ni^{2+}/Ni$                       E)  $Zn^{2+}/Zn$   
 C)  $Cu^{2+}/Cu$

10. Se prepara un litro de solución acuosa de ácido monoprótico HA de concentración 0,1 M. Si la constante de ionización del ácido es  $1,0 \times 10^{-5}$ , ¿cuál es el pH de la solución?

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

11. Seleccione de la tabla, abajo indicada, la semicelda  $Me^{n+}/Me$  que permita que la siguiente celda galvánica funcione a condiciones estándar:

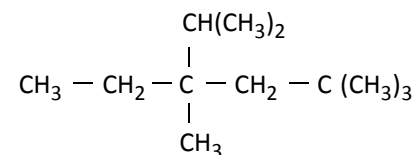


12. ¿Cuántos minutos debe durar la electrólisis para que se deposite en el cátodo todo el cobre contenido en 500 mL de una solución 0,20 N de sulfato de cobre, si se suministra 10 amperios de corriente?

1 Faraday = 96 500 C

- A) 4                                  D) 16  
 B) 6                                  E) 20  
 C) 10

13. Indique el número de átomos de carbono primario, secundario, terciario y cuaternario, respectivamente, en el siguiente hidrocarburo saturado



- A) 7, 2, 1, 2                      D) 8, 1, 1, 2  
 B) 7, 3, 0, 2                      E) 8, 1, 1, 3  
 C) 7, 1, 2, 2

14. En relación a los compuestos indicados, determine cuáles son isómeros entre sí:

- I. 2,3 - dimetil butano  
 II. 2,3 - dimetil pentano  
 III. n - hexano  
 IV. 2 - metil heptano  
 V. 2,2 - dimetil heptano

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

15. Dados los siguientes compuestos químicos:

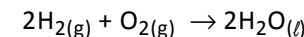
- I. Dióxido de azufre,  $SO_2$   
 II. Dióxido de carbono,  $CO_2$   
 III. Ozono,  $O_3$

Señale los gases que son responsables de la formación de la lluvia ácida:

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

16. Señale la alternativa correcta, después de verificar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a celdas de combustible:

- I. Son dispositivos electroquímicos que utilizan combustibles convencionales como el metano.  
 II. Se producen reacciones de óxido-reducción electrocatalizadas.  
 III. Se emplean también para generar agua, según la reacción:



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

**MATEMÁTICA**

17. ¿Cuántos números naturales de tres cifras existen cuyos cuadrados divididos entre 43 dan como resto 36?

- A) 38                                  D) 44  
 B) 40                                  E) 46  
 C) 42

18. Considere los números enteros A, B tales que

$MCD(5A, 15B) = 75,$   
 $MCM(7A, 21B) = 210.$

Calcule la cantidad de divisores de  $N = A \cdot B$

- A) 8
- B) 10
- C) 12
- D) 16
- E) 20

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

- I) Si el volumen de un cilindro circular recto es un número irracional, entonces el producto del cuadrado del radio por la altura es un número racional.
- II) Si  $p, q$  son números racionales, entonces  $p - q$  es un número irracional.
- III) Si el perímetro de un triángulo equilátero es un número racional, entonces su área es un número irracional.

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

20. En una encuesta sobre el ingreso del público a una obra de teatro, según sus edades, se obtuvo la siguiente información respecto a las frecuencias absolutas ( $f_i$ ) y acumuladas ( $F_i$ ):

Edades	$f_i$	$F_i$
[20 - 24)	10	m
[24 - 28)	a	2a
[28 - 32)	b	c
[32 - 36)	a + b	c + d
[36 - 40)	15	15c/7

¿Cuántas personas del público que ingresó son mayores de 28 años?

- A) 17
- B) 19
- C) 40
- D) 50
- E) 55

21. Un número de tres cifras, mayor que 200 pero menor que 300, es tal que el número formado tomando sus cifras en orden invertido es el doble del número siguiente al original. Determine la suma de las cifras del número original.

- A) 14
- B) 15
- C) 16
- D) 17
- E) 18

22. Sean

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ a & 1 & a \\ 3 & a & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b & a & -1 \\ a & 5 & -4 \\ -1 & -4 & 3 \end{bmatrix}$$

matrices tales que  $AB = BA = I$ . Entonces el valor de  $a^2 - b^2 - 4$  es

- A) -4
- B) -2
- C) 0
- D) 1
- E) 5

23. Dado el sistema lineal

$$\begin{cases} 4x + y = 9k, \\ -x + 6y = 4k, \end{cases}$$

determine la recta que contiene a todos los puntos solución de los sistemas generados para  $k \in \mathbb{Z}^+$ .

- A)  $-x + y = 1$
- B)  $2x + y = 0$
- C)  $-2x + 3y = -1$
- D)  $x - 2y = 0$
- E)  $x + 4y = 0$

24. Si  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$ ,

halle  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}$ .

- A)  $\frac{\pi^2}{12}$
- B)  $\frac{5\pi^2}{48}$
- C)  $\frac{\pi^2}{8}$
- D)  $\frac{7\pi^2}{48}$
- E)  $\frac{\pi^2}{6}$

25. Determine la suma de las solucio-

nes positivas de la ecuación

$$||x^2 - 1| - x| = |x|.$$

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

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

- I) La función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x) = x^2 - ax - 3$  es inyectiva en  $\left[0, \frac{a}{2}\right]$  si  $a > 0$ .
- II) La función  $g : [0, 1] \rightarrow \{-1, 0, 1\}$  definida por  $g(x) = \lfloor e^x - 2 \rfloor$  es sobreyectiva.
- III) La función

$$h : \left[0, \frac{1}{e}\right) \rightarrow \mathbb{N} \text{ definida por}$$

$$h(x) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{-1}{\ln(x)} \right\rfloor, & 0 < x < e^{-1} \\ 1, & x = 0 \end{cases}$$

es monótona.

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

27. Un octaedro regular de  $100 \text{ cm}^3$  de volumen se encuentra inscrito en un cilindro de modo que dos vértices opuestos del octaedro coinciden con los centros de las bases del cilindro. Calcule el volumen del cilindro en  $\text{cm}^3$ .

- A)  $100\pi$
- B)  $120\pi$
- C)  $75\sqrt{3}\pi$
- D)  $150\pi$
- E)  $90\sqrt{3}\pi$

28. Se da un triángulo ABC ( $AC = BC$ ) exterior a un plano P. Las proyecciones ortogonales de A, B y C sobre P son  $A'$ ,  $B'$  y  $C'$  respectivamente. Si  $AB = 4\sqrt{2}u$ ,  $BC = 2\sqrt{10}u$ ,  $AA' = 7u$ ,  $BB' = 3u$  y  $CC' = 5u$ , entonces el volumen del sólido  $ABC - A'B'C'$  (en  $u^3$ ) es:

- A)  $30\sqrt{2}$
- B)  $32\sqrt{2}$
- C)  $36\sqrt{2}$
- D)  $40\sqrt{2}$
- E)  $45\sqrt{2}$

29. En un tronco de cono se encuentra inscrita una esfera. Si los radios de las bases del tronco son  $r$  y  $R$ , entonces el volumen de la esfera es:

- A)  $\frac{4\pi}{3}(Rr)^{\frac{3}{2}}$
- D)  $\frac{8\pi}{3}(Rr)^{\frac{3}{2}}$

B)  $\frac{4\sqrt{2}\pi}{3}(Rr)^{\frac{3}{2}}$  E)  $\frac{8\sqrt{2}\pi}{3}(Rr)^{\frac{3}{2}}$

C)  $\frac{6\pi}{3}(Rr)^{\frac{3}{2}}$

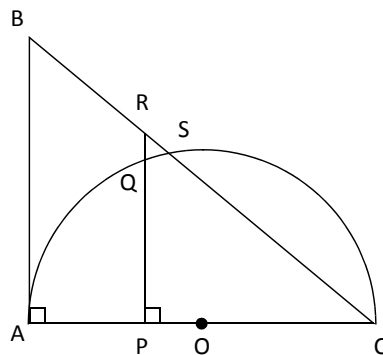
30. En una misma circunferencia, la razón entre el perímetro del exágono regular inscrito y el perímetro del exágono regular circunscrito es:

A)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  D)  $\frac{\sqrt{3}}{5}$

B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  E)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

C)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

31. En la figura mostrada se tiene  $AP = 2u$ ,  $PC = 4u$  y  $BC = 10u$ . Calcule  $RQ$  (en  $u$ ).



A)  $\frac{4}{3}$  D)  $\sqrt{10}$

B)  $\frac{16}{3} - \sqrt{8}$  E)  $2\sqrt{5}$

C)  $\frac{16}{3} - \sqrt{7}$

32. Sea  $f(x) = |\text{sen } x - \text{cos } x + 2|$  y denotemos por  $M(f)$  el mayor valor que toma  $f(x)$  y  $m(f)$  el menor valor que toma  $f(x)$ . Entonces  $M(f) - m(f)$  es igual a:

A)  $2\sqrt{2} - 2$  D)  $2 + \sqrt{2}$

B)  $2 - \sqrt{2}$  E)  $2 + 2\sqrt{2}$

C)  $2\sqrt{2}$

33. Halle el conjunto de solución de la siguiente inequación:

$$\text{arc cot}(x) - \text{arc sen}(x) > \frac{\pi}{2}$$

A)  $\langle -1, 0 \rangle$  D)  $\langle 0, 1 \rangle$

B)  $\langle -1, 0 \rangle$  E)  $\langle 0, 1 \rangle$

C)  $\left\langle -\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right\rangle$

34. Dada la siguiente ecuación:

$$9x^2 + 16y^2 + 18x + 32y - 119 = 0,$$

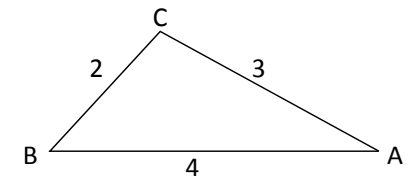
determine la suma de las abscisas de sus vértices.

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

35. En un triángulo ABC se tiene que  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $BC = \sqrt{79} \text{ cm}$  y  $AC = 8 \text{ cm}$ . ¿Cuántos centímetros mide la longitud de la mediana relativa al lado  $\overline{AC}$ ?

- A)  $\sqrt{30}$
- B)  $6$
- C)  $2\sqrt{10}$
- D)  $3\sqrt{5}$
- E)  $7$

36. Del gráfico mostrado



halle  $12 \cos A + 8 \cos B + 6 \cos C$ .

- A)  $13$
- B)  $13,5$
- C)  $14$
- D)  $14,5$
- E)  $15$

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

37. Formalice: "Si en el planeta X no hay agua, entonces no hay vida; en consecuencia, no hay marcianos ni platillos voladores".

- A)  $(\sim p \rightarrow \sim q) \rightarrow (\sim r \vee \sim s)$
- B)  $(\sim p \rightarrow q) \rightarrow (\sim r \wedge \sim s)$
- C)  $\sim p \rightarrow [\sim q \rightarrow (\sim r \wedge \sim s)]$
- D)  $(\sim p \rightarrow \sim q) \rightarrow (\sim r \wedge \sim s)$
- E)  $\sim p \rightarrow [\sim q \rightarrow (\sim r \vee \sim s)]$

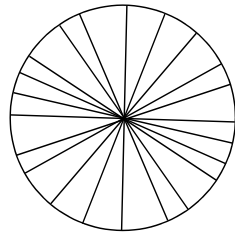
- D) Enero y marzo
- E) Febrero y abril

40. ¿Qué grupo de letras corresponde al signo de interrogación?

A C X	E G V	I K T
B E X	H K W	N P T
D H Y	L O U	?

- A) T W P
- B) S X Q
- C) S W Q
- D) T W Q
- E) U V R

41. Hallar el número total de semicírculos existentes en la figura mostrada.



- A) 18
- B) 20
- C) 22
- D) 24
- E) 26

**RAZONAMIENTO VERBAL**

42. Teniendo como referencia la relación del par base, elija la alternativa que mantiene dicha relación.

ESCRITOR : NOVELA::

38. Se sabe que 16 obreros realizan una obra en d días. Si 12 obreros aumentan su rendimiento en 60% y los 4 restantes reducen su rendimiento en 20%, ¿qué tiempo, en días, emplearían en hacer la obra?

- A)  $\frac{d}{2}$
- B)  $\frac{5d}{7}$
- C)  $\frac{6d}{7}$
- D)  $\frac{7d}{6}$
- E)  $\frac{7d}{5}$

39. De acuerdo a la información brindada en la tabla, determine en qué meses la producción de agua potable tiene la misma variación porcentual respecto al año anterior.

MES	PRODUCCIÓN (m <sup>3</sup> )	
	2010	2011
Enero	90,000	99,000
Febrero	88,000	94,000
Marzo	110,000	121,000
Abril	115,000	125,000

- A) Enero y febrero
- B) Febrero y marzo
- C) Marzo y abril

- A) músico : pentagrama
- B) juez : denuncia
- C) dibujante : escuadra
- D) escultura : artista
- E) pintor : cuadro

- D) porque : eso sí
- E) entonces : no obstante

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

La Comisión de Seguridad Ciudadana instó al gobierno de Ollanta Humala a cambiar la estrategia de lucha contra la delincuencia.

- A) propuso
- B) sugirió
- C) recomendó
- D) prometió
- E) urgió

44. Elija los conectores que relacionan lógicamente las ideas del enunciado.

Se calcula que el córtex del cerebro humano está formado por más de diez millones de células nerviosas; \_\_\_\_\_ el primer ordenador electrónico moderno, el Eniac, tenía unos veinte mil conmutadores. No sé cuántos tienen los ordenadores más modernos, \_\_\_\_\_ sé con seguridad que no se acercan ni con mucho a los diez mil millones.

- A) mientras que : pero
- B) en tanto que : entonces
- C) ya que : sin embargo

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

**TINTES SINTÉTICOS**

- I. Pekin, junto con su padre y hermano, fundó una fábrica para producir estos tintes.
- II. Pekin, en su afán de sintetizar la química, oxidó la anilina y obtuvo el primer tinte sintético.
- III. Sir William Henry Pekin, químico británico, desarrolló los primeros tintes sintéticos.
- IV. Pekin, en esta fábrica, produjo otros tintes sintéticos, como la alizarina y la cumarina.
- V. Pekin, con esta variedad de tintes, ganó la medalla de la Sociedad Real.

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

**Texto**

46. Los medios de comunicación construyen realidades y son agentes socializadores. Los constructos

que ellos portan salen a la palestra de la socialidad, en un contexto complejo, y allí son objeto de negociación, con el público. En esas interacciones, los medios van formando a sus receptores, modelando la cognición de éstos y las condiciones de posibilidad de esas cogniciones, pero, a su vez, son formados también por el público y por los otros actores del sistema social.

La afirmación incompatible con el texto es que los medios de comunicación

- A) se presentan en un contexto enrevesado
- B) tienen determinados paradigmas.
- C) se someten a los intereses del público.
- D) educan a sus ocasionales receptores
- E) son grandes agentes socializadores.

#### CULTURA GENERAL

47. La obra "Ollantay" culmina con

- A) la muerte de Ollantay a manos de Rumi Ñahui.
- B) el encuentro entre Ollantay y Cusi Coyllur.
- C) la toma del Cusco y exilio de Túpac Yupanqui.

- D) la boda entre Ima Súmac y el hijo de Pachacútec.
- E) la captura de Ima Súmac y su entrega a Túpac Yupanqui.

48. Con respecto al enunciado siguiente indique la alternativa que completa la información.

"Entre los fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie terrestre, en el Perú, pueden producir desastres los (las)

- A) maremotos y huracanes
- B) deslizamientos y desglaciaciones
- C) ciclones y plagas
- D) heladas y epidemias
- E) sequías y tornados

49. El nombre de nuestro país "Perú",

- A) existió en el área centroandina desde la época Pre-inca.
- B) fue creado al instaurarse la República.
- C) fue instaurado por el Virreynato.
- D) es una derivación incaica que se refiere al Tawantinsuyo
- E) fue adoptado por los conquistadores españoles a partir de un vocablo aborígen septentrional.

50. La Economía Política tiene por objeto

- A) describir la estructura económica de una sociedad.
- B) medir las magnitudes de una economía.
- C) elaborar métodos para ganar más dinero.
- D) comprender las causas de los fenómenos económicos de la sociedad moderna.
- E) proponer acciones para modificar la actividad económica en determinado sentido.

51. Dados los siguientes enunciados respecto a la percepción, señale la alternativa correcta.

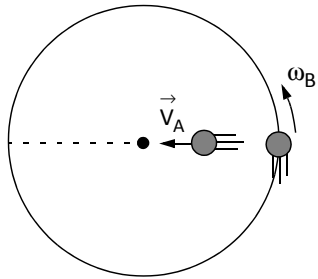
- I. A través de ella el ser humano aprehende la realidad.
- II. Es el eslabón final de todos los procesos cognitivos del ser humano.
- III. Estructura los demás procesos psicológicos superiores como el pensamiento, memoria, lenguaje, etc.

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

### 2.4 Solución del primer examen parcial CEPRE - UNI 2011-2

#### I. FÍSICA

1.



Cuando "B" vuelve a su posición inicial:

$$\Delta\theta = 2\pi = \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$2\pi = \frac{1}{2} (2\pi) t^2 \Rightarrow t = \sqrt{2}$$

En el instante  $t = \sqrt{2}$  s

$$\omega_B = 2\pi\sqrt{2} \text{ rad/s}$$

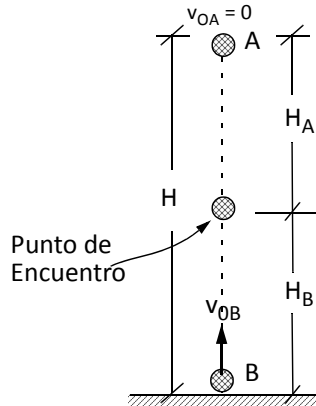
$$\Rightarrow v_B = (2\pi\sqrt{2})R \text{ m/s}$$

$$y \quad v_A = R/\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$\therefore \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4\pi}$$

**RESPUESTA: A**

2.



Altura máxima que alcanza "B":

$$H_B = \frac{v_{OB}^2}{2g}$$

tiempo que "B" tarda en alcanzar su altura máxima

$$t = \frac{v_{OB}}{g}$$

Durante este mismo intervalo de tiempo "A" debe caer  $H_A$

$$H_A = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g \left( \frac{v_{OB}}{g} \right)^2 = \frac{v_{OB}^2}{2g}$$

$$H = H_A + H_B = \frac{v_{OB}^2}{g} = 366,97 \text{ m}$$

**RESPUESTA: B**

3. La posición de la partícula está dada por:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v} t$$

En el instante  $t = 2$  s:

$$\vec{r} = (4 \hat{i} + 8 \hat{j}) + (6 \hat{i} - 8 \hat{j})(2)$$

$$\vec{r} = 16 \hat{i} - 8 \hat{j}$$

El desplazamiento es:

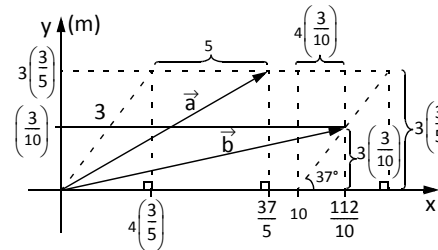
$$\Delta\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0 = 12 \hat{i} - 16 \hat{j}$$

d: Distancia recorrida

$$d = |\Delta\vec{r}| = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ m}$$

**RESPUESTA: C**

4.



$$\vec{a} = \frac{37}{5} \hat{i} + \frac{9}{5} \hat{j}$$

$$\vec{b} = \frac{112}{10} \hat{i} + \frac{9}{10} \hat{j}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{37}{5} \times \frac{112}{10} + \frac{9}{5} \times \frac{9}{10} = 84,5 \text{ m}^2$$

**RESPUESTA: E**

5. La aceleración de la gravedad a una altura "h" sobre la superficie terrestre está dada por:

$$g_h = G \frac{M}{(R+h)^2} \quad \dots (I)$$

M : masa de la tierra

La aceleración de la gravedad en la superficie de la tierra es:

$$g_s = G \frac{M}{R^2} \quad \dots (II)$$

Dividiendo (I) ÷ (II)

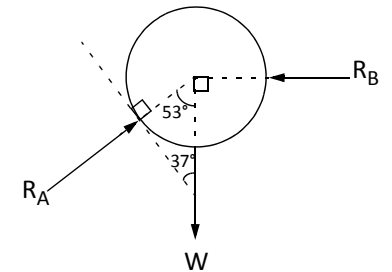
$$g_h = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 g_s$$

$$g_h = \frac{1}{4} g_s = \left( \frac{R}{R+h} \right)^2 g_s$$

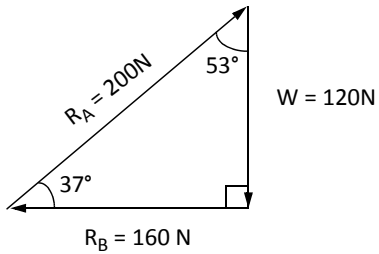
$$\therefore h = R$$

**RESPUESTA: B**

6. Como las superficies son lisas, el DCL de la esfera es:



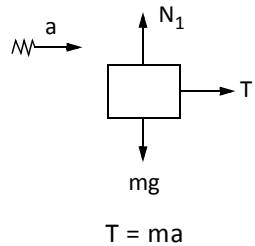
como está en equilibrio, la suma de fuerzas es cero



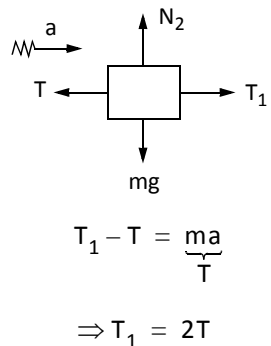
**RESPUESTA: B**

7. Sea "a" la magnitud de la aceleración con que se mueven los bloques I, II y III

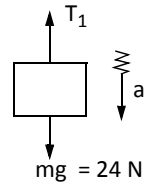
DCL del bloque I:



DCL del bloque II:



DCL del bloque III:

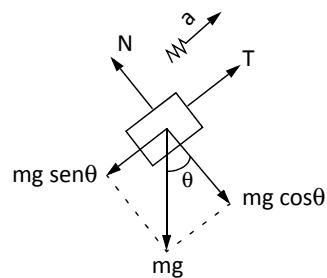


$$24 - \frac{T_1}{2} = \frac{ma}{T}$$

$$\Rightarrow T = 8 \text{ N}$$

**RESPUESTA: B**

8. DCL de la carreta:



$$T - mg \text{ sen} \theta = ma$$

$$T = m(a + g \text{ sen} \theta)$$

La potencia instantánea "P" desarrollada por el motor debe ser igual a:

$$P = \vec{v} \cdot \vec{T}$$

$\vec{v}$ : velocidad instantánea de la carreta

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t = \vec{a} t$$

como  $\vec{v} \parallel \vec{T}$ :

$$P = v T = m a t (a + g \text{ sen} \theta)$$

**RESPUESTA: C**

## II. QUÍMICA

### 9. CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Para determinar las propiedades de los materiales es necesario provocar cambios en ellos. Estos cambios o fenómenos pueden ser:

- Cambios Físicos*, que son aquellos que cambian el estado de un cuerpo, mas no su estructura. Por ejemplo, la rotura de un papel, la formación de espuma, etc.
- Cambios Químicos*, aquellos que originan cambios estructurales en las sustancias y que por lo tanto siempre originan nuevas sustancias. Por ejemplo, la cocción de alimentos, la combustión, etc.

De acuerdo a lo expuesto los fenómenos indicados son:

- Químico
- Físico
- Químico

**RESPUESTA: A**

### 10. MEZCLAS

Una mezcla es un material conformado por dos o más sustancias en proporciones generalmente variables, en los que cada componente conserva sus propiedades y que pueden separarse mediante métodos físicos. No se les puede asignar una fórmula.

Una mezcla es *homogénea* si los componentes llegan a formar una sola fase, es decir una sola región en la que son indistinguibles los componentes.

Una mezcla es *heterogénea* si los componentes se distinguen a simple vista o con el microscopio simple, pidiéndose observar dos o más fases.

Así tenemos, en el problema:

- ozono: se trata de la forma alotrópica del oxígeno. Es una sustancia elemental.
- acero: mezcla "homogénea" de hierro, carbono y otros elementos.
- amalgama: una aleación homogénea de mercurio y otro metal.

II y III son mezclas homogéneas

**RESPUESTA: D**



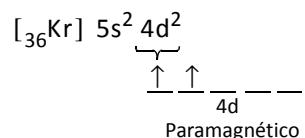
**11. PARAMAGNETISMO Y DIAMAGNETISMO**

Una sustancia es *paramagnética* si es débilmente atraído por un campo magnético. Esto se debe a la presencia de electrones desapareados.

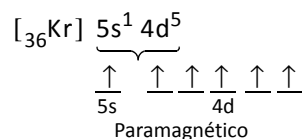
Una sustancia es *diamagnética* si es débilmente rechazada por un campo magnético. Esta propiedad se presenta generalmente cuando todos los electrones están apareados.

Basándonos solo en estas definiciones y en la configuración electrónica de los elementos presentados tendremos:

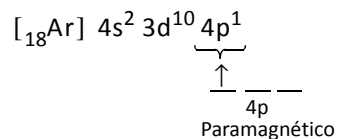
I) Zr (Z = 40)



II) Mo (Z = 42)



III) Ga (Z = 31)



∴ I, II y III son paramagnéticos

**RESPUESTA: E**

**12. NÚMEROS CUÁNTICOS**

Los números cuánticos son conjuntos de números, procedentes de aplicar los principios de la Mecánica Cuántica, y que describen los posibles estados energéticos del electrón.

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 <sub>ℓ</sub>	Magnético	# orbitales por subnivel	-ℓ, ..., 0, ..., +ℓ
m <sub>s</sub>	Espin	Movimiento Intrínseco del electrón	+1/2, -1/2

De los casos dados en el problema la alternativa C es imposible, por lo siguiente:

Si n = 2, entonces ℓ puede ser ℓ = 1, 0.

Si ℓ = 0, entonces m<sub>ℓ</sub> puede ser solo m<sub>ℓ</sub> = 0 y no m<sub>ℓ</sub> = 1

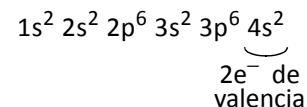
**RESPUESTA: C**

**13. UBICACIÓN DE UN ELEMENTO EN LA TABLA PERIÓDICA**

En la Tabla Periódica se hallan 18 grupos y 7 periodos y la ubicación de un elemento en ella nos permite predecir sus propiedades.

La posición de un elemento en la Tabla Periódica depende de la configuración electrónica de los *electrones de valencia* del átomo, es decir de los electrones más externos.

Así para el elemento con Z = 20, su configuración es:



Para ubicar el periodo, tomamos nota del mayor nivel de energía usado, es decir n = 4, por lo que el elemento pertenece al periodo 4.

Para ubicar el grupo, sumamos los electrones de valencia:

Si solo: Σe<sub>s</sub> + Σe<sub>p</sub> → Grupo A

Si : Σe<sub>s</sub> + Σe<sub>d</sub> → Grupo B

Para nuestro caso:

$$\Sigma e^-_{\text{valencia}} = 2e^- \text{ (tipo s)}$$

Luego pertenece al grupo IIA o grupo 2.

Los elementos representativos según su grupo son:

IA → Alcalinos

IIA → Alcalino-térreos

IIIA → Familia del boro

IVA → Familia del carbono

VA → Familia del Nitrógeno

VIA → Calcógenos o Anfígenos

VIIA → Halógenos

VIIIA → Gases Nobles

El elemento con Z = 20 sería un Alcalino-Térreo y es un metal representativo.

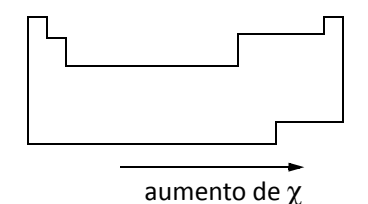
De acuerdo a lo expuesto, las proposiciones del problema serán:

**RESPUESTA: A**

**14. PROPIEDADES PERIÓDICAS**

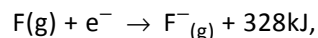
En la Tabla Periódica pueden analizarse una serie de propiedades llamadas *periódicas*, ya que se observa periodicidad en su valor conforme varía el número atómico (esta periodicidad se observa sobre todo en los llamados *elementos representativos* (grupos IA al VIIA)).

a) *La Electronegatividad (χ)*, o tendencia de un átomo a atraer electrones hacia su núcleo cuando forma un enlace químico, la cual aumenta al disminuir el número atómico en un grupo y aumenta conforme aumenta el número atómico en un periodo de la tabla Periódica.

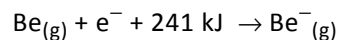


b) La Afinidad Electrónica (AE), que es la energía involucrada cuando un átomo en estado gaseoso gana un electrón y se convierte en el correspondiente anión mononegativo gaseoso.

Ejemplo:

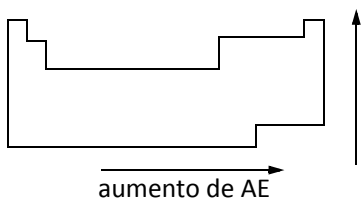


$$AE = -328 \text{ kJ/mol}$$

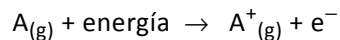


$$AE = +241 \text{ kJ/mol}$$

En la tabla Periódica la variación es aproximadamente

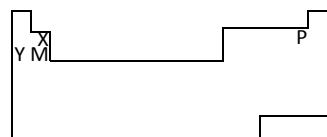
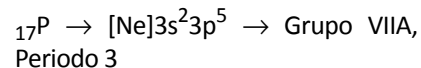
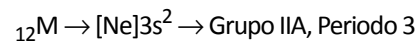
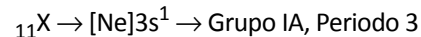


c) La energía de ionización (EI) es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo.



En la Tabla Periódica aumenta en el mismo sentido que la electronegatividad.

Los elementos dados X(Z = 4), Y(Z = 11), M(Z = 12), P(Z = 17) están ubicados en:



y por lo expuesto:

I) F

II) V

III) F

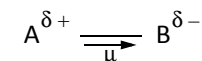
**RESPUESTA: C**

### 15. POLARIDAD MOLECULAR

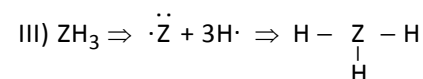
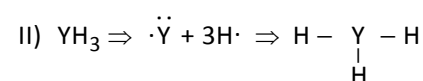
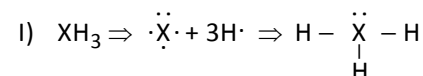
La polaridad de una molécula está relacionada con la geometría de la misma y con la polaridad de los enlaces que ésta involucra. A su vez la geometría molecular depende de la hibridación del átomo central.

Los enlaces covalentes son polares cuando presentan una distribución asimétrica de la nube electrónica que la conforman. Al formar el enlace, el átomo más electronegativo atraerá más fuertemente los electrones de enlace, formando a su alrededor una región de mayor densidad electrónica, es decir ligeramente negativo ( $\delta^-$ ), mientras que el átomo

menor electronegativo se cargará ligeramente positivo ( $\delta^+$ ), creándose un dipolo ( $\mu$ ).



La estructura de Lewis para las moléculas dadas son:



Analizamos cada caso en la siguiente tabla y deducimos que sólo I es polar

**RESPUESTA: A**

### 16. CARÁCTER IÓNICO O COVALENTE DEL ENLACE

	Moléculas	E. Lewis	Hibridación	Geometría	Polaridad
I	XH <sub>3</sub>		sp <sup>3</sup> (3σ + 1par)	Tetraédrica	 Los 3 vectores se suman: <b>es polar</b>
II	YH <sub>3</sub>		sp <sup>2</sup> (3σ)	Plano Trigonal	 Los 3 vectores se anulan: <b>no polar</b>
III	ZH <sub>3</sub>		sp <sup>2</sup> (3σ)	Plano Trigonal	 Los 3 vectores se anulan: <b>no polar</b>

Para determinar el carácter mayoritario de un enlace, hay que tomar en cuenta la diferencia de electronegatividad de los elementos que forman un enlace si

$$\Delta\chi = 0 \Rightarrow \text{covalente No polar}$$

$$\Delta\chi \leq 2,1 \Rightarrow \text{covalente polar}$$

$$\Delta\chi \geq 2,1 \Rightarrow \text{Iónico}$$

I) H y F

$$\Delta\chi = 4,0 - 2,1 = 1,9 \text{ covalente polar}$$

II) Be y Cl

$$\Delta\chi = 3,0 - 1,5 = 1,5 \text{ covalente polar}$$

II) Na y F

$$\Delta\chi = 4,0 - 0,9 = 3,1 \text{ iónico}$$

Sólo III forma enlace iónico

**RESPUESTA: C**

**MATEMÁTICA**

17. Dos magnitudes P y Q son inversamente si el valor de sus valores respectivos es una constante

$$k = PQ$$

Esto es, cuando P toma el valor  $p_1$ , Q toma un valor  $q_1$ , cuando p toma una valor  $p_2$ , Q toma una valor  $q_2$ , entonces

$$k = p_1q_1 = p_2q_2$$

En el problema los números a y  $\sqrt[3]{b}$  son inversamente proporcionales, entonces existe una constante k tal que

$$k = a \sqrt[3]{b}$$

$$k = a_1 \sqrt[3]{b_1} = a_2 \sqrt[3]{b_2}$$

De los datos:

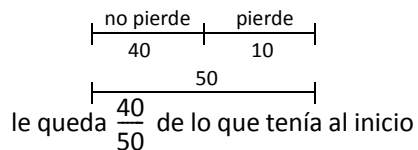
$$k = \frac{5}{3} \sqrt[3]{27} = a_2 \sqrt[3]{1000}$$

$$\frac{5}{3} \cdot 3 = a_2 \cdot 10$$

$$\Rightarrow a_2 = 0,5.$$

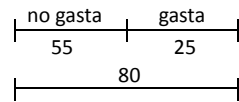
**RESPUESTA: E**

18. Lo que tiene es N



$$\text{Le queda } \frac{40}{50} N = \frac{4}{5} N$$

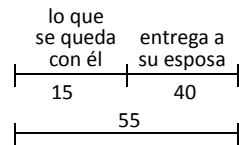
$$\Rightarrow \text{Lo que tiene es } \frac{4}{5} N$$



$$\text{Le queda } \frac{55}{80} \text{ de lo que tenía:}$$

$$\frac{55}{80} \left( \frac{4}{5} N \right)$$

$$\text{Lo que tiene ahora es } \frac{55}{80} \left( \frac{4}{5} N \right)$$



Lo que la esposa recibe es:

$$\frac{40}{55} \cdot \frac{55}{80} \cdot \left( \frac{4}{5} N \right) = \frac{2}{5} N$$

y esto por dato es 2000

$$\Rightarrow \frac{2}{5} N = 2000 \Rightarrow N = 5000.$$

**RESPUESTA: B**

19. Interés simple

Se deposita un capital C a una tasa de interés del r% anual después de un tiempo de t años, el interés obtenido es:

$$I = \frac{C r t}{100} \text{ tiempo} = t \text{ años}$$

Si se deposita en t meses, entonces la tasa mensual sería de  $\frac{1}{12} r\%$

$$= \frac{r}{1200}$$

Entonces, el interés obtenido es:

$$I = C \left( \frac{r}{1200} \right) t$$

$$\Rightarrow I = \frac{C r t}{1200} \text{ tiempo} = t \text{ meses}$$

Si se deposita a una tasa del 20% cuatrimestral significa que la tasa anual es  $3(20\%) = 60\%$ .

Si se deposita a una tasa del 15% semestral significa que la tasa anual es  $2(15\%) = 30\%$ .

Por dato Humberto tiene un capital C y lo divide en 2 partes, sean estas  $C_1$  y  $C_2$  estas están en la proporción de 2 a 5,  $2 + 5 = 7$ , entonces por cada 7 soles del capital, 2 son del 1ro. y 5 son del 2do.

$$\Rightarrow C_1 = \frac{2}{7} C \quad \text{y} \quad C_2 = \frac{5}{7} C$$

Por dato la menor de las partes ( $C_1$ ) se deposita al 20% de interés simple cuatrimestral entonces su tasa anual es  $3(20\%) = 60\%$  en un año el interés obtenido es

$$I_1 = 60\% C_1 = 60\% \frac{2}{7} C = \frac{60}{100} \cdot \frac{2}{7} C$$

$$= \frac{120}{700} C$$

o en forma equivalente usando la fórmula

$$I_1 = C_1 \frac{60}{100} (1) = \left( \frac{2}{7} C \right) \frac{60}{100} = \frac{120}{700} C$$

La mayor de las partes ( $C_2$ ) se deposita al 15% de interés simple semestral, entonces su tasa anual es  $2(15\%) = 30\%$  en un año el interés obtenido es:

$$I_2 = 30\% C_2 = 30\% \frac{5}{7} C = \frac{30}{100} \cdot \frac{5}{7} C$$

$$= \frac{150}{700} C$$

Por dato:

$$I_2 - I_1 = 360$$

$$\frac{150}{700} C - \frac{120}{700} C = 360$$

$$\frac{30}{700} C = 360$$

$$C = 8400$$

Respuesta: 8400

**RESPUESTA: D**

20. Se mezcla  $V_1$  litros de un líquido de  $P_1$  soles/litro, con  $V_2$  litros de un segundo líquido de  $P_2$  soles/litro la mezcla tiene  $V = V_1 + V_2$  litros.

El costo total es  $C = V_1 P_1 + V_2 P_2$  el precio de un litro de la mezcla es

$$P_m = \frac{\text{costo total}}{\text{volumen total}} = \frac{C}{V}$$

$$P_m = \frac{V_1 P_1 + V_2 P_2}{V_1 + V_2}$$

Si se vende toda la mezcla a  $P_m$  soles/litro se recupera la inversión, no se pierde ni se gana. Por dato el primer líquido es vino.

$$P_1 = x$$

El segundo líquido es agua,  $P_2 = 0$

Por dato, si se vende cada litro a  $S$  soles deja una utilidad de 2 soles por litro:

$$S = P_m + 2 \text{ y } P_m = \frac{V_1 x + V_2(0)}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{V_1 x}{V_1 + V_2}$$

Entonces

$$S = \frac{V_1 x}{V_1 + V_2} + 2$$

$$S - 2 = \frac{V_1 x}{V_1 + V_2}$$

$$(S - 2)V_1 + (S - 2)V_2 = V_1 x$$

$$(S - 2)V_2 = V_1(x - (S - 2))$$

$$\frac{S - 2}{x - (S - 2)} = \frac{V_1}{V_2}$$

Respuesta:

Por cada  $(S - 2)$  litros de vino se

debe utilizar  $x - (S - 2)$  litros de agua.

**RESPUESTA: A**

21. En datos agrupados

i	Edades: $l_i$	$f_i$	$F_i$
1	[20 - 27]	m	15
2	<27 - 33]	a	b
3	<33 - 45]	c	2c
4	<45 - 56]	a+c	85
5	<56 - 70]	15	d

$$f_1 = F_1 \Rightarrow m = 15$$

$$F_1 + f_2 = F_2 \Rightarrow 15 + a = b \dots (1)$$

$$F_2 + f_3 = F_3 \Rightarrow b + c = 2c \Rightarrow b = c \dots (2)$$

$$F_3 + f_4 = F_4 \Rightarrow 2c + (a + c) = 85 \Rightarrow a + 3c = 85 \dots (3)$$

$$F_4 + f_5 = F_5 \Rightarrow 85 + 15 = d \Rightarrow d = 100$$

(2) en (1):

$$15 + a = c \Rightarrow c = 15 + a \dots (4)$$

En (3):

$$a + 3(15 + a) = 85$$

$$4a + 45 = 85$$

$$4a = 40$$

$$a = 10$$

En (4)

$$c = 15 + 10 \Rightarrow c = 25$$

La cantidad de personas mayores de 33 años es:

$$f_3 + f_4 + f_5 = c + (a + c) + 15$$

$$= 25 + (10 + 25) + 15$$

$$= 75$$

**RESPUESTA: C**

22. Una función  $f$  es inyectiva si para valores diferentes del dominio se tiene valores diferentes de la imagen: si  $x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$

En el problema:

$$f, g, h, \ell: [-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$$

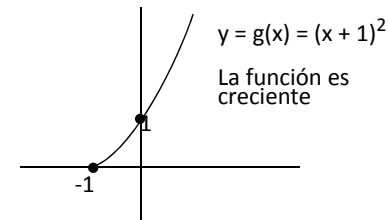
$$f(x) = x^3, g(x) = (x + 1)^2$$

$$h(x) = f(x) + x^2 = x^3 + x^2 = x^2(x + 1)$$

$$\ell(x) = g(x) + x^2 = (x + 1)^2 + x^2$$

Para  $x \geq -1$ :

La función  $g$  es inyectiva



sean  $x_1$  y  $x_2 \in [-1, \infty)$

$$\Rightarrow x_1 + 1 \geq 0 \text{ y } x_2 + 1 \geq 0$$

para  $x_1 \neq x_2$

$$\Rightarrow x_1 + 1 \neq x_2 + 1$$

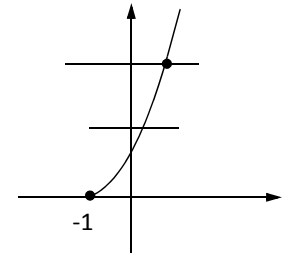
$$\Rightarrow (x_1 + 1)^2 \neq (x_2 + 1)^2$$

$$\Rightarrow g(x_1) \neq g(x_2)$$

**Propiedad:**

Una función es inyectiva si y sólo si al trazar rectas horizontales que intersecan a la gráfica de la función, cada una de ellas la intersecan en un solo punto.

Ejemplo: Para la gráfica de  $y = g(x)$



Respuesta de la parte (I): V

La función  $h$  no es inyectiva

$$h(x) = x^2(x + 1), \text{ Dom}(h) = [-1, \infty)$$

$$h(-1) = 0 \text{ y } h(0) = 0$$

Para  $x = -1$  y  $x = 0$  son dos valores diferentes del dominio la imagen es la misma, entonces no es inyectiva.

Respuesta de la parte (II): F

La función  $\ell$  no es inyectiva

$$f(x) = (x + 1)^2 + x^2$$

$$f(-1) = 1 \quad y \quad f(0) = 1$$

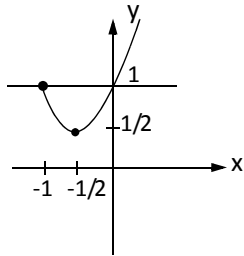
Para  $x = -1$  y  $x = 0$  son dos valores diferentes del dominio se tiene la misma imagen, entonces no es inyectiva.

Para la gráfica

$$f(x) = (x + 1)^2 + x^2 = 2x^2 + 2x + 1$$

$$f(x) = 2(x + 1/2)^2 + 1/2$$

Es una parábola con vértice en  $(-1/2, 1/2)$



La recta  $y = 1$  corta a la parábola en los puntos  $(-1, 1)$  y  $(0, 1)$

Respuesta de la parte III): F

**RESPUESTA: C**

23. Sea  $A = \{x \in \mathbb{R} / \text{si } x \leq 2 \text{ entonces } x - 1 \leq -2\}$

$$x - 1 \leq -2 \text{ equivale a } x \leq -1$$

Sean  $p$  y  $q$  las proposiciones

$$p : x \leq 2$$

$$q : x \leq -1$$

La proposición: Si  $x \leq 2$  entonces  $x - 1 \leq -2$  equivale a la proposición:  $p \rightarrow q$

$$\text{Propiedad: } p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

Veamos que ambos tienen la misma tabla de verdad

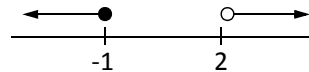
p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p \vee q$
F	F	V	V V F
F	V	V	V V V
V	F	F	F F F
V	V	V	F V V

↑  
son iguales  
↑

$$\sim p : x > 2, \quad q : x \leq -1$$

Entonces:

$$\sim p \vee q \equiv x > 2 \vee x \leq -1$$



Entonces:

$$A = \langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

El complemento de A es:

$$A^c = \langle -1, 2 \rangle$$

Por dato  $A^c = \langle a, b \rangle$ , entonces  $a = -1$  y  $b = 2$

$$\Rightarrow a + b = -1 + 2 = 1$$

**RESPUESTA: A**

24. Sea  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{0, 1, 2\}$

$$W = \{0; 1\}, (1; 0), (0; 2), (1; 1), (1; 2)$$

$$\begin{aligned} \text{I) } & (A \times B) \setminus \{0; 0\} \\ & = \{(0; 0), (0; 1), (0; 2), (1; 0), \\ & (1; 1), (1; 2)\} \setminus \{(0; 0)\} \\ & = \{(0; 1), (0; 2), (1; 0), (1; 1), (1; 2)\} \\ & = W \end{aligned}$$

Entonces (I) es correcta

$$\text{II) } \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} / x \leq 1, y \leq 2\} \cup \{(0; 1), (1; 0)\}$$

$$\begin{aligned} & = \{(x, y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} / x = 1, y = 1, 2\} \\ & \cup \{(0; 1), (1; 0)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & = \{(1; 1), (1; 2), (0; 1), (1; 0)\} \\ & \neq W \end{aligned}$$

Entonces (II) no es correcta

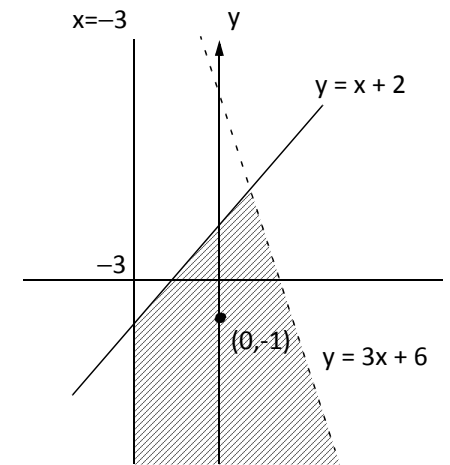
$$\text{III) } \mathbb{Z} = \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$$

$$\begin{aligned} T = \{(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / y + 3x < 6; \\ x + 4 \geq 1; y \leq x + 2\} \end{aligned}$$

$$x + 4 \geq 1 \text{ equivale a } x \geq -3$$

$$\begin{aligned} T = \{(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / y + 3x < 6, \\ x \geq -3, y \leq x + 2\} \end{aligned}$$

Graficando



$$(0; -1) \in T$$

Cumple las 3 condiciones

$$\text{Para } x = 0, y = -1$$

$$y + 3x < 6 : -1 + 3(0) < 6$$

$$\Rightarrow -1 < 6 \text{ (correcto)}$$

$$x \geq -3 : 0 \geq -3 \text{ (correcto)}$$

$$y \leq x + 2 : -1 \leq 0 + 2$$

$$\Rightarrow -1 \leq 2 \text{ (correcto)}$$

$$\text{Pero } (0; -1) \notin W$$

Entonces (III) no es correcta.

**RESPUESTA: A**

25. Sea  $x$  el menor de los números, el mayor es  $x + 10$ , los dos son positivos.

$$(x + 10)x - 2(10) = 18x + 28$$

$$x^2 - 8x - 48 = 0$$

$$(x - 12)(x + 4) = 0$$

$$x = 12, \quad x = -4 \text{ NO}$$

El menor es 12

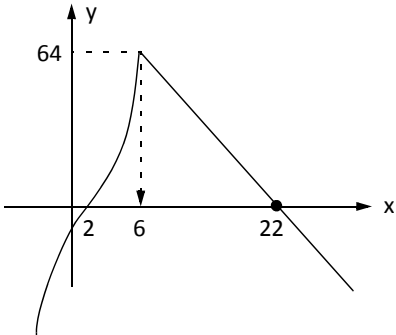
El mayor es  $12 + 10 = 22$

La suma de la cifras de los dos números es:  $1 + 2 + 2 + 2 = 7$ .

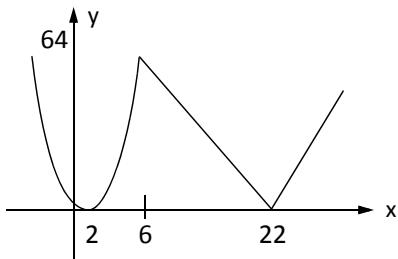
**RESPUESTA: C**

26.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)^3 & x < 6 \\ -4x + 88, & x \geq 6 \end{cases}$$

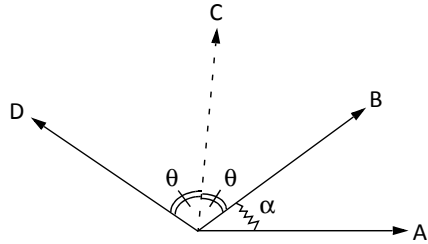


Respuesta:  $|f|(x)$



**RESPUESTA: A**

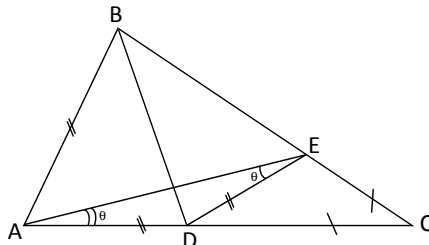
27. Sean  $\alpha = m \angle AOB$ ,  $\theta = m \angle BOC = m \angle COD$ .



De los datos,  
 $\alpha + 2\theta + \alpha = 180^\circ$ ,  
 de donde  $\alpha + \theta = 90^\circ$ , y  
 $\alpha - \theta = 10^\circ$ .  
 Luego  $\alpha = 50^\circ$ ,  $\theta = 40^\circ$  y  $m \angle BOC = m \angle COD = 40^\circ$ .

**RESPUESTA: C**

28. Sea  $\theta = m \angle EAD$ , como el triángulo ADE es isósceles tenemos que  $m \angle DEA = m \angle EAD = \theta$ , por tanto  $m \angle EDC = m \angle EAD + m \angle AED = 2\theta$ .



Ahora, como el triángulo DEC es también isósceles, tenemos  $m \angle ECD = m \angle EDC = 2\theta$ , y además  $m \angle BED = 4\theta$ .

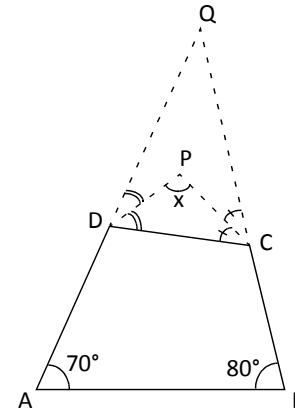
Como  $m \angle DBE = m \angle BED = 4\theta$ , el triángulo BDE es isósceles, y luego  $BD = DE$ , por congruencia.

Por tanto, el triángulo ABD resulta ser equilátero, de donde

$$\begin{aligned} 60^\circ &= m \angle BDA \\ &= m \angle DBE + m \angle ECD \\ &= 6\theta \\ \text{y luego } \theta &= 10^\circ. \end{aligned}$$

**RESPUESTA: D**

29.



Prolongamos los lados  $\overline{AD}$  y  $\overline{BC}$  hasta que se intersequen en un punto que llamaremos Q. En el triángulo AQB, tenemos

$$m \angle AQB = 180^\circ - 70^\circ - 80^\circ = 30^\circ.$$

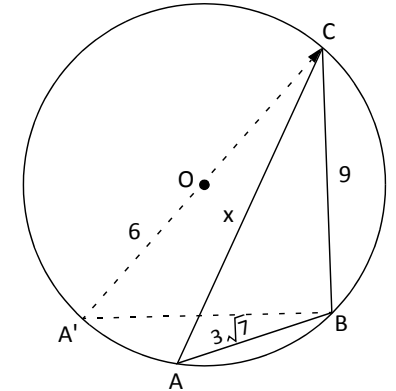
Finalmente, en el triángulo DQC

$$x = 90^\circ + \frac{1}{2} m \angle DQC$$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \cdot 30^\circ = 105^\circ.$$

**RESPUESTA: D**

30. Sea O el centro de la circunferencia



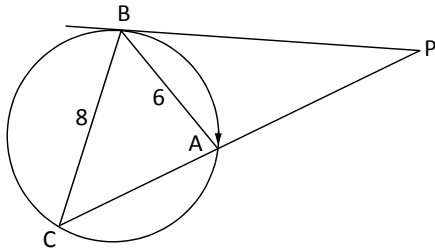
Prolongamos el radio  $\overline{CO}$  de modo que corta la circunferencia en el punto  $A'$ ; el triángulo  $A'BC$  es rectángulo (recto en B) y  $A'C = 12$ . Usando el teorema de Pitágoras en este triángulo, tenemos

$$A'B^2 = A'C^2 - BC^2 = 12^2 - 9^2 = 63,$$

de donde  $A'B = 3\sqrt{7}$ . Esto implica que  $A'$  y A son el mismo punto, y por lo tanto  $AC = A'C = 12$ .

**RESPUESTA: E**

31.



Se tiene que

$$m \angle ACB = \frac{1}{2} m \widehat{AB} = m \angle ABP,$$

luego los triángulos PCB y PBA son semejantes, y

$$(1) \frac{8}{AP+7} = \frac{BC}{PC} = \frac{AB}{BP} = \frac{6}{BP}.$$

Por otro lado, por la ley de la tangente

$$(2) BP^2 = CP \cdot PA = (7 + AP) \cdot AP.$$

De (1) y (2)

$$\frac{8}{AP+7} = \frac{6}{\sqrt{(7+AP) \cdot AP}}$$

de donde  $AP = 9$ .

**RESPUESTA: C**

32. Sea  $d$  el diámetro de la polea. En un segundo, el ventilador da

$$\frac{330}{60} = \frac{11}{2} = 5,5$$

vueltas, lo que significa una longitud de  $5,5\pi d$  cm. Como esta distancia es igual a 143 cm, entonces

$$d = \frac{143}{5,5\pi} = 8,27 \text{ cm.}$$

**RESPUESTA: D**

33. Sean  $a, b, c$  los lados del triángulo; siendo  $a$  y  $b$  los catetos,  $a > b$  y  $c^2 = a^2 + b^2$ . Por hipótesis  $a = 2(c - b)$ . Se pide  $x = \tan B = \frac{b}{a}$ .

Reemplazando  $c = \frac{a}{2} + b$  en  $c^2 = a^2 + b^2$ ,

$$\left(\frac{a}{2} + b\right)^2 = a^2 + b^2,$$

y dividiendo por  $a^2$

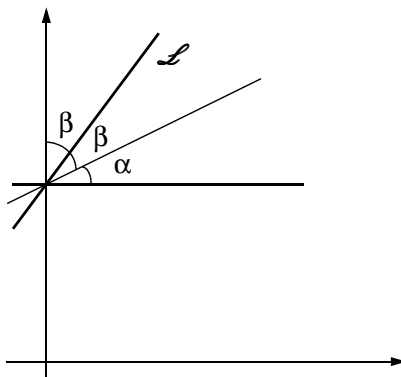
$$\left(\frac{1}{2} + x\right)^2 = 1 + x^2.$$

Desarrollando, obtenemos

$$x = \frac{3}{4} = 0,75.$$

**RESPUESTA: B**

34.



La recta  $3y - 4x - 12 = 0$  tiene pendiente  $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ . Si  $\mathcal{L}$  es la recta mencionada, su pendiente es  $\tan(\alpha + \beta)$ , donde  $\alpha + 2\beta = \frac{\pi}{2}$ .

De la condición

$$\tan(2\beta) = \cot(\alpha) = \frac{3}{4}, \text{ esto es}$$

$$\frac{2 \tan(\beta)}{1 - \tan^2(\beta)} = \frac{3}{4},$$

de donde

$$3(\tan(\beta))^2 + 8 \tan(\beta) - 3 = 0$$

y luego  $\tan(\beta) = \frac{1}{3}$  (descartamos la otra solución por ser negativa).

Por tanto

$$\begin{aligned} \tan(\alpha + \beta) &= \frac{\tan(\alpha) + \tan(\beta)}{1 - \tan(\alpha) \cdot \tan(\beta)} \\ &= \frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{\frac{5}{3}}{1 - \frac{4}{9}} = 3. \end{aligned}$$

**RESPUESTA: D**

35. La recta que pasa por los puntos  $M = (\cos \theta, \sin \theta)$ ,  $Y = (0, 1)$  tiene pendiente, sobre cualquiera de sus puntos  $(x, y)$ , igual a

$$\frac{y-1}{x-0} = \frac{\sin \theta - 1}{\cos \theta - 0}.$$

Esta recta interseca el eje X en el punto donde  $y = 0$ , lo que corresponde a

$$-\frac{1}{x} = \frac{\sin \theta - 1}{\cos \theta}$$

o  $x = \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} < 0$ . El área de la región sombreada es entonces

$$\frac{|x| \cdot 2}{2} = |x| = -x = \frac{\cos \theta}{\sin \theta - 1}.$$

**RESPUESTA: B**

36. Sea  $t = \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ . Entonces

$$\sin(\alpha) = \frac{2t}{1+t^2}.$$

De  $\sin(\alpha) = -\frac{12}{13}$ , obtenemos

$$6t^2 + 13t + 6 = 0,$$

de donde  $t = -\frac{2}{3}$  o  $t = -\frac{3}{2}$ . Pero

$\frac{3}{4}\pi < \frac{\alpha}{2} < \pi$ ; luego  $-1 < t =$

$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) < 0$ , por lo que forzosa-

mente  $t = -\frac{2}{3}$ . Por tanto

$$\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = -\frac{3}{\sqrt{13}}.$$

**RESPUESTA: A**

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

37. Dadas las proposiciones a y b,  
 $\sim (a \vee b) \leftrightarrow \sim a \wedge \sim b$

Luego la proposición

$\sim [(p \rightarrow \sim q) \vee r] \leftrightarrow \sim (p \rightarrow \sim q) \wedge \sim r$

**RESPUESTA: A**

38. Dada la proposición “Es falso que si usted ve un gato negro entonces tendrá mala suerte”

Sean las proposiciones

p: Usted ve un gato negro

q: Usted tendrá mala suerte

Luego tenemos que

$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \vee \sim p)$

$\sim (p \rightarrow q) \leftrightarrow \sim (q \vee \sim p) \leftrightarrow p \wedge \sim q$

Luego la proposición equivalente a la proposición expresada es la correspondiente a la alternativa C

**RESPUESTA: C**

39. Se tiene la información

Cerdos	Días de mantenimiento
20	8
X	10

Donde la relación es inversa, a más cerdos menos días de mantenimiento con el mismo alimento

Entonces  $X = \frac{20 \times 8}{10} = 16$

Es decir debe vender 4 cerdos

**RESPUESTA: D**

40. De la información proporcionada en el gráfico obtenemos

Año	Balanza Comercial (Millones de dólares)	Variación % (Respecto del 2005)
2005	5286	
2006	8986	aumenta 69,99
2007	8287	aumenta 56,77
2008	3090	reduce 41,5

Luego el promedio de la variación porcentual de los años 2006 y 2007, respecto del año 2005 es 63,38%.

**RESPUESTA: C**

41. Según la definición del operador obtenemos

$T = 27 \odot 16$   
 $= 3^3 \odot 4^2$   
 $= 3(4) - 2(3)$   
 $= 6$

**RESPUESTA: D**

42. Dada la sucesión

6, 30, 35, 175, 180, ...

Se observa que

$E_2 = 30 = 6 \times 5$

$E_3 = 35 = 30 + 5$

$E_4 = 175 = 35 \times 5$

$E_5 = 180 = 175 + 5$

Entonces los términos se obtienen sumando o restando 5 al elemento anterior, por lo cual el elemento que ocupa el lugar 8 es:

$E_6 = 180 \times 5 = 900; \quad E_7 = 905;$   
 $E_8 = 905 \times 5 = 4525$

**RESPUESTA: D**

43. La sucesión mostrada

1	1	2	P	u	8	13	Q	34	n	89	R	233	377	I
---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	----	---	-----	-----	---

Es una sucesión alfanumérica, de la cual interesan los términos de la serie numérica

En la sucesión numérica los elementos van en grupo de 3

1, 1, 2; U, 8, 13; 34, N, 89; 233, 377, I

En los que se puede apreciar la siguiente relación entre los elementos del grupo:

$1 + 1 = 2$

$U + 8 = 13$ , entonces  $U = 5$

$34 + N = 89$ , entonces  $N = 55$

$233 + 377 = I$ , entonces  $I = 610$

Luego  $U + N + I = 5 + 55 + 610 = 670$

**RESPUESTA: E**

44. Se desea hallar el volumen de un paralelepípedo rectangular

Se sabe que:

- I. Las áreas de las caras son  $15 \text{ m}^2$  y  $30 \text{ m}^2$
- II. El área total de la superficie del paralelepípedo es  $120 \text{ m}^2$

Luego sean los lados **a, b, c** tales que:

$ab = 15 \rightarrow b = 15/a$

$bc = 30 \rightarrow c = 2a$

entonces si  $A = 2(ab + bc + ac) = 120 \leftrightarrow 15 + 30 + 2a^2 = 60 \rightarrow a = \sqrt{7.5}$

$\therefore V = abc = 30$

Por lo cual era necesario usar ambas informaciones

**RESPUESTA: C**

45. Haciendo el conteo directo, bajo las condiciones indicadas, encontramos 8 asteriscos

**RESPUESTA: C**

46. Como el eje  $a-b$  divide al sólido en dos partes iguales, entonces al girar el sólido el perfil observado tendrá una forma simétrica como se muestra en la alternativa E.

**RESPUESTA: E**



**CULTURA GENERAL**

47. Un personaje es cada uno de los seres, ya sean humanos, animales o de cualquier otro tipo, que aparecen en una obra artística. Los personajes principales son aquellos que concentran la mayor atención, porque participan directamente en los acontecimientos que se narran. El personaje principal de la obra Fuenteovejuna es la comunidad entera.

**RESPUESTA: E**

48. Las palabras que llevan tilde son: cuánta, alegría, sentí. Estas tres palabras.

**RESPUESTA: B**

49. El desastre es una situación resultante en una sociedad o comunidad, después que ha sido azotada por algún fenómeno natural, llámesele: terremoto, inundación, huracán, vulcanismo, deslizamiento u otro; o por acciones erróneas del hombre, tales pueden ser los casos de incendios, explosiones etc. Ante estas circunstancias, debemos vivir atentos a los comunicados, construyendo y conociendo las zonas seguras de cada vivienda.

**RESPUESTA: E**

50. Pachacútec dividió el imperio incaico en cuatro: CHINCHAY-SUYO se extendía hasta el río Ancasmayo; COLLASUYO, la región más extensa pero menos poblada, comprendía la Región de las Coyas (Titicaca), y se extendía hasta el río Maule en Chile y por el Este hasta los territorios de Bolivia y Tucumán en Argentina; CONTIN-SUYO comprendía los territorios de los actuales departamentos de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna; y ANTISUYO se extendía paralelo a todo el Chinchaysuyo y parte el Collasuyo y penetraba hasta la ceja de la selva.

**RESPUESTA: E**

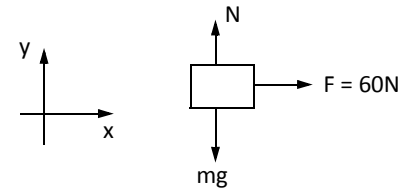
51. Se denomina sistema feudal a la organización social, política y económica basada en el feudo que predominó en la Europa Occidental entre los siglos IX y XV. Se trataba de propiedades de terrenos cultivados principalmente por siervos, parte de cuya producción debía ser entregada en concepto de "censo" (arriendo) al amo de las tierras, en la mayoría de los casos un pequeño noble (señor) nominalmente leal a un rey.

**RESPUESTA: E**

**2.5 Solución del segundo examen parcial  
CEPRE - UNI 2011-2**

**I. FÍSICA**

1.



El impulso generado por la fuerza  $\vec{F}$  está dado por

$$\vec{I}_F = \vec{F} \Delta t$$

$\Delta t$  : tiempo que actúa  $\vec{F}$

$$\vec{I}_F = (60 \hat{i})(35) = 2100 \hat{i} \text{ N.s}$$

Además:  $\vec{I} = \Delta \vec{p}$  ;

$\vec{p}$  : cantidad de movimiento

$$\vec{I} = m \vec{v}_F - m \vec{v}_0$$

$\vec{v}$  : velocidad del bloque

$$2100 \hat{i} = 10 \vec{v}_F$$

$$\Rightarrow \vec{v}_F = 210 \hat{i} \text{ m/s}$$

**RESPUESTA: D**

2. Como no hay fricción la energía mecánica " $E_M$ " del sistema masa - resorte se conserva:

$$E_M = \frac{1}{2} k A^2 = E_C + E_P$$

$E_C$  : Energía cinética

$E_P$  : Energía potencial elástica

$$\frac{1}{2} k A^2 = E_C + \frac{1}{2} k x^2$$

Cuando  $x = A/2$

$$E_P = \frac{1}{8} k A^2 \text{ y } E_C = \frac{3}{8} k A^2$$

$$\text{Luego: } \frac{E_C}{E_P} = 3$$

**RESPUESTA: E**

3. Cuando se generan ondas estacionarias en una cuerda, la frecuencia  $\nu_n$  del armónico "n" está dada por:

$$\nu_n = \frac{n v}{2L}$$

$v$  : velocidad de las ondas

$L$  : Longitud de la cuerda

$$60 = \frac{n(40)}{2(1)} \Rightarrow n = 3 \text{ (3er. armónico)}$$



**RESPUESTA: C**

4. Volumen desalojado = (200)(1) = 200 cm<sup>3</sup> = volumen de la piedra

$$\rho_{\text{piedra}} = \frac{m_{\text{piedra}}}{V_{\text{piedra}}} = \frac{700}{200} = 3,5 \text{ g/cm}^3$$

**RESPUESTA: D**

5. Como el sistema está termicamente aislado

$$Q_{\text{agua}} + Q_{\text{sustancia}} = 0$$

$$m_a c_a \Delta T_a + m_s c_s \Delta T_s = 0$$

$$m_a = \rho_a V_a = 200 \text{ g}$$

$$200(1)(70 - 50) + 20 c_s (70 - 120) = 0$$

$$\Rightarrow c_s = 4 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

**RESPUESTA: C**

6. I) V : El enunciado es verdadero

- II) V : Proceso a volumen constante

$$pV = nRT$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} p \propto T \\ \text{además } U \propto T \end{array} \right\} \Rightarrow U \propto p$$

p : presión

T : temperatura

U : Energía Interna

- III) F : Proceso adiabático (Q = 0), entonces según la primer ley de la termodinámica:

$$\Delta U = -W$$

como el proceso es de expansión W > 0

∴ ΔU < 0 es decir U disminuye

**RESPUESTA: B**

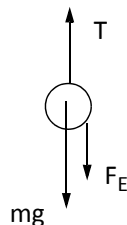
7. I) Volumen constante, entonces es isocórica.

- II) Temperatura constante, entonces es isotérmica.

- III) V ∝ T, según la ecuación de los gases ideales (pV = nRT) la presión debe ser constante, entonces es isobárica.

**RESPUESTA: B**

8. El DCL de la esfera positiva es:



$$T = |F_E| + mg$$

$$T = K \frac{q_1 |q_2|}{r^2} + mg$$

r : distancia entre las cargas

$$T = 9 \times 10^9 \frac{(5 \times 10^{-7})(5 \times 10^{-7})}{(5 \times 10^{-2})^2} + 5 \times 10^{-3} \text{ (9,81)}$$

$$T = 0,95 \text{ N}$$

**RESPUESTA: C**

**RESPUESTA: C**

## II. QUÍMICA

### 9. CONCEPTO DE MOL Y NÚMERO DE AVOGADRO

Un mol de sustancia es la cantidad de ésta que contiene 6,02 x 10<sup>23</sup> (número de Avogadro) especies químicas; éste es el número de átomos que hay en 12,0000 g de carbono - 12

Ejemplo:

- i) Un mol de átomos de Fe = 6,02 x 10<sup>23</sup> átomos de Fe = 56 g

Por lo tanto, la *masa molar* (masa de un mol de sustancia) es 56 g/mol

- ii) Un mol de moléculas de H<sub>2</sub> = 6,02 x 10<sup>23</sup> moléculas H<sub>2</sub> = 2 g

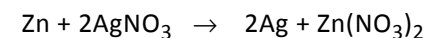
- iii) Un mol de moléculas de N<sub>2</sub> = 6,02 x 10<sup>23</sup> moléculas N<sub>2</sub> = 28 g

- iv) Un mol de moléculas de H<sub>2</sub>O = 6,02 x 10<sup>23</sup> moléculas H<sub>2</sub>O = 18 g

∴ 0,5 mol H<sub>2</sub>O = 9 g  
Luego, solo las proposiciones I y III del problema son correctas

### 10. ESTEQUIOMETRÍA DE SOLUCIONES

La reacción es:



Hacemos reaccionar 5 g de Zn y 200 mL de AgNO<sub>3</sub> 0,5M, que en moles equivalen a:

$$n_{\text{Zn}} = \frac{m_{\text{Zn}}}{M_{\text{Zn}}} = \frac{5 \text{ g}}{65,4 \text{ g/mol}} = 0,076 \text{ mol}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = C_M V = \left(0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) (0,200\text{L}) = 0,1 \text{ mol}$$

La estequiometría de la reacción indica que 1 mol de Zn reacciona con 2 mol de AgNO<sub>3</sub>; por lo tanto 0,1 mol de AgNO<sub>3</sub> reacciona con 0,05 mol de Zn y quedan sin reaccionar (0,076 - 0,05) = 0,026 mol de Zn.

Si reaccionan 0,05 mol de Zn, se formarían 2(0,05) = 0,10 moles de Ag, es decir:

$$m_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}} \overline{M}_{\text{Ag}} = (0,10)(107,8) = 10,78 \text{ g}$$

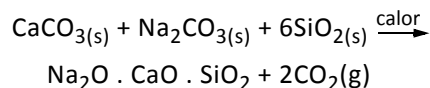
Pero durante la reacción sólo se formaran 3,04 g de Ag y así la reacción tendrá un rendimiento de:

$$\text{rendimiento} = \frac{3,04}{10,78} (100) = 28,2\%$$

**RESPUESTA: B**

### 11. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

La reacción de formación del vidrio ocurre según la ecuación



y nos dice que para formar un mol de vidrio (475 g) se requieren un mol de  $\text{CaCO}_3$  (100g) y un mol de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (106 g), por lo que para 95,6 toneladas de vidrio necesitaríamos:

i) de  $\text{CaCO}_3$

$$100 \text{ ton} \text{ — } 478 \text{ ton}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} \text{ — } 95,6 \text{ ton}$$

$$\therefore m_{\text{CaCO}_3} = 20,0 \text{ ton}$$

ii) de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$$106 \text{ ton} \text{ — } 478 \text{ ton}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{ — } 95,6 \text{ ton}$$

$$\therefore m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 21,2 \text{ ton}$$

**RESPUESTA: B**

### 12. NOMENCLATURA INORGÁNICA

La correspondencia correcta nombre fórmula es:

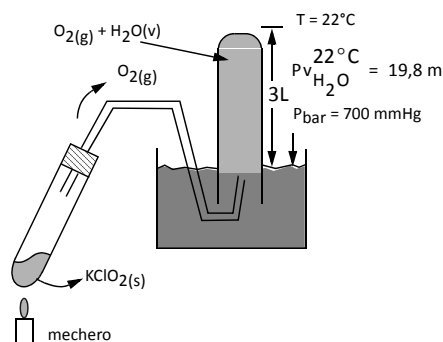
- i) ácido hipobromoso  $\rightarrow \text{HBrO}$
- ii) hidrógeno sulfato de sodio  $\rightarrow \text{NaHSO}_4$

iii) fosfato de calcio  $\rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
Luego las proposiciones dadas en el problema son:

- I) F
- II) V
- III) F

**RESPUESTA: D**

13. La experiencia corresponde al siguiente diagrama:



De acuerdo al gráfico

$$P_{\text{gas húmedo}} = 700 \text{ mmHg} \quad \text{y}$$

$$P_{V_{\text{H}_2\text{O}}}^{22^\circ\text{C}} = 19,8 \text{ mmHg}$$

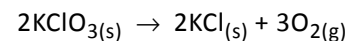
$$\therefore P_{\text{O}_2\text{seco}} = 700 - 19,8 = 680,2 \text{ mmHg}$$

Como el gas está confinado en un volumen de 3L a 22°C, la cantidad de  $\text{O}_2$  presente será:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{P_{\text{O}_2} V_T}{RT} = \frac{(680,2)(3)}{(62,4)(22 + 273)}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,111 \text{ mol}$$

Pero este oxígeno ha sido producido por la reacción de 15 g de mineral que contiene  $\text{KClO}_3$ , que de haber sido puro habría producido la siguiente cantidad de  $\text{O}_2(g)$ :



$$n_{\text{O}_2\text{teórico}} = \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122,5 \text{ g KClO}_3}$$

$$\times 15 \text{ g KClO}_3$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2\text{teórico}} = 0,184 \text{ mol}$$

Como sólo se produjeron 0,111 mol de  $\text{O}_2$ , la pureza del mineral respecto al  $\text{KClO}_3$  es:

$$\text{pureza} = \frac{0,111}{0,184} (100)$$

$$\text{pureza} = 60,3\%$$

**RESPUESTA: B**

### 14. SÓLIDOS CRISTALINOS

Los sólidos cristalinos son aquellos sólidos en los cuales las partículas que lo forman (iones, moléculas, etc) se agrupan de manera regular y tienen un orden continuo. Sus propiedades, en

general, dependen de:

- i) El tipo de partícula que forma su red cristalina (átomos, iones, moléculas).
- ii) El tipo de fuerza de enlace que existe entre sus partículas (enlace, fuerza intermolecular, etc.).
- iii) El tipo de distribución geométrica que tengan sus partículas.

Luego, las proposiciones dadas son:

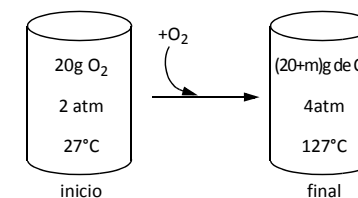
- I) Correcta
- II) Correcta
- III) Correcta

I, II y III son correctas

**RESPUESTA: E**

### 15. GASES

El proceso podemos representarlo como:



Como el recipiente es rígido, el volumen es constante y podemos plantear:

$$V_i = V_f$$

$$\frac{n_i \cancel{K} T_i}{P_i} = \frac{n_f \cancel{K} T_f}{P_f}$$

$$\frac{\left(\frac{20}{32}\right)(27 + 273)}{2} = \frac{\left(\frac{20+m}{32}\right)(127 + 273)}{4}$$

$$\Rightarrow m = 10g O_2$$

**RESPUESTA: C**

**16. SOLUCIONES**

Se tiene una solución saturada de  $Ag_2CrO_4$ , en la cual la concentración de los iones  $Ag^+$  es 14,4 mg/L, es decir, su molaridad es

$$[Ag^+] = 14,4 \frac{mg}{L} \times \frac{1 mol Ag^+}{108 \times 10^3 mg}$$

$$[Ag^+] = 1,333 \times 10^{-4} mol/L$$

Pero en el  $Ag_2CrO_4$ , hay 2 moles de  $Ag^+$  por cada mol de  $Ag_2CrO_4$ , por lo que la molaridad de  $Ag_2CrO_4$  será:

$$[Ag_2CrO_4] = \frac{1,333 \times 10^{-4}}{2}$$

$$[Ag_2CrO_4] = 6,66 \times 10^{-5} \frac{mol}{L}$$

**RESPUESTA: E**

**MATEMÁTICAS**

**17. P : Probabilidad**

$$P \left( \begin{matrix} \text{parejas de} \\ \text{sexo diferentes} \end{matrix} \right) = \frac{\text{casos favorables}}{\text{total de casos posibles}}$$

$$= \frac{\left( \begin{matrix} \text{cantidad de} \\ \text{hombres} \end{matrix} \right) \cdot \left( \begin{matrix} \text{cantidad de} \\ \text{mujeres} \end{matrix} \right)}{\left( \begin{matrix} \text{cantidad de parejas} \\ \text{del mismo sexo o sexo} \\ \text{diferente} \end{matrix} \right)} = \frac{6 \cdot 6}{\binom{12}{2}}$$

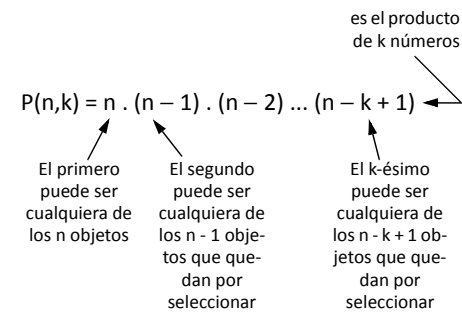
$$= \frac{6 \cdot 6}{\frac{12 \cdot 11}{2}} = \frac{12 \cdot 6}{12 \cdot 11} = \frac{6}{11}$$

**RESPUESTA: B**

Permutación: Un arreglo lineal de objetos diferentes donde interese el orden en que están, se llama permutación. Ejemplo: 123, 321 y 312 son 3 permutaciones diferentes.

Combinación: Un arreglo lineal de objetos diferentes donde no interese el orden se llama combinación. Ejemplo: 123, 321, 312 son 3 permutaciones diferentes pero una misma combinación.

Se tiene n objetos diferentes entonces el número de permutaciones de dichos elementos tomados de k en k es:



Para  $n \in \mathbb{Z}^+$ , se define el factorial de n por

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$$

El número de permutaciones  $P_{(n)}$  que se puede obtener con n objetos diferentes es el número de permutaciones de n objetos diferentes tomados de n en n.

$$P_{(n)} = P_{(n, n)}$$

$$P_{(n)} = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots (1)$$

$$P_{(n)} = n!$$

**Observación:**

El número de combinaciones de 5 elementos tomados de 3 en 3

1 2 3	1 3 4	2 3 4	3 4 5
1 2 4	1 3 5	2 3 5	
1 2 5	1 4 5	2 4 5	

son 10

El número de permutaciones que se puede obtener con los números:

1, 2 y 3 es 3!	1, 3 y 4 es 3!	2, 3 y 4 es 3!	3, 4 y 5 es 3!
1, 2 y 4 es 3!	1, 3 y 5 es 3!	2, 3 y 5 es 3!	
1, 2 y 5 es 3!	1, 4 y 5 es 3!	2, 4 y 5 es 3!	

El total de permutaciones es  $10 \cdot 3! = 10 (6) = 60$

El número de permutaciones de 5 elementos tomados de 3 en 3

$$P_{(5, 3)} = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$$

Sea  $C_3^5$  el número de combinaciones de 5 elementos tomados de 3 en 3, entonces

$$C_3^5 \cdot 3! = P_{(5,3)}$$

$$C_3^5 = \frac{P_{(5,3)}}{3!}$$

esto se puede generalizar fácilmente.

El número de combinaciones de n elementos diferentes tomados de k en k es:

$$C_k^n = \frac{P_{(n, k)}}{k!}$$

En vez de  $C_k^n$  también se utiliza la

notación  $\binom{n}{k}$

$$\binom{n}{k} = \frac{P_{(n, k)}}{k!}$$

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

Propiedad:

$$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$\Rightarrow n^2 = 6(2 \cdot 5 \cdot k)$$

$$n^2 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot k$$

$$n^2 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot t^2$$

$$n = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot t$$

n puede no ser 12

Entonces la parte (III) es falsa

**RESPUESTA: E**

18. Sea p un número primo, N un número que tiene potencia k-ésima perfecta.

$$\text{Si } N = p^{\circ} \Rightarrow N = (p^k)^{\circ}$$

Además los exponentes de los factores primos de N son todos k.

I)  $n^3 = 3m$

$$\Rightarrow n^3 = 3^3 \cdot k^3$$

$$n = 3k$$

$$n = 3^{\circ}$$

La parte (I) es falsa

II)  $3n^2 = 4m$

$$3n^2 = 4^{\circ}$$

$$\Rightarrow n^2 = 4^{\circ} \Rightarrow n^2 = 2^2 \cdot k^2$$

$$\Rightarrow n = 2k \Rightarrow n = 2^{\circ}$$

Entonces la parte (II) es falsa

III)  $n^2 = 6m$  y  $m = 10^{\circ}$

$$\Rightarrow m = 2 \cdot 5 \cdot k$$

19. En una sustracción se tiene

M: minuendo, S: sustraendo,  
D: Diferencia

$$M - S = D \quad \dots (1)$$

$$\text{DATO: } M + S + D = 2440 \quad \dots (2)$$

$$D = 3S \quad \dots (3)$$

$$\text{De (1): } M = S + D$$

$$\text{En (2): } (S + D) + S + D = 2440$$

$$2S + 2D = 2440$$

$$\begin{matrix} +2 \\ \Rightarrow \end{matrix} S + D = 1220 \quad \dots (4)$$

$$\text{De (3): } S + 3S = 1220$$

$$4S = 1220$$

$$S = 305$$

$$\text{Se pide } 3 + 0 + 5 = 8$$

**RESPUESTA: C**

20.  $N = aba_8 = 1153_k$

5 es una cifra de la base k, como toda cifra es menor que la base

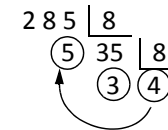
$$\Rightarrow 5 < k$$

El número N al ser expresado en la base k se necesita 4 cifras y al ser expresado en la base 8 se necesita 3 cifras. A mayor representación la base es menor, entonces

$$k < 8$$

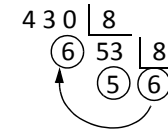
$$\text{Como } 5 < k < 8 \Rightarrow k = 6 \text{ ó } 7$$

$$\text{Si } k = 6 : N = 1153_6 = 6^3 + 6^2 + 6 \times 5 + 3 = 285$$



$$285 = 435_8 \text{ no es capicúa}$$

$$\text{Si } k = 7 : N = 1153_7 = 7^3 + 7^2 + 5 \times 7 + 3 = 430$$



$$430 = 656_8 \text{ es capicúa}$$

$$\Rightarrow k = 7$$

Se pide la suma de las cifras del número capicúa:  $6 + 5 + 6 = 17$

Respuesta: 17

**RESPUESTA: D**

NOTA:

Sean N y  $n \in \mathbb{N}$  con  $n \geq 2$ , entonces N se puede expresar como una combinación de las potencias de

$n: 1, n, n^2, n^3, \dots$  siendo los coeficientes de la combinación.

Números del conjunto

$$\{0, 1, 2, \dots, (n-1)\}$$

Además esta descomposición es única

$$N = a n^k + b n^{k-1} + \dots + c n^2 + d n + e$$

$a, b, \dots, c, d, e \in \{0, 1, 2, \dots, (n-1)\}$

Notación abreviada

$$N = \overline{a b \dots c d e}_{(n)}$$

Para convertir un número N de la base 10 a la base n, se divide N entre n, si el cociente obtenido es mayor o igual que la base, dicho cociente se divide entre la base y así sucesivamente, hasta encontrar un cociente menor que la base. La conversión empieza con el último cociente, luego se colocan los residuos en forma inversa como aparecieron tal como se hizo al convertir 285 y 430 a la base 8.

21.

DEPARTAMENTO	FORESTADAS (Ha)	DEFORESTADAS (Ha)
Loreto	507 234	950 000
San Martín	280 674	1 396 436
Ucayali	342 671	654 000
Total	1 130 579	3 000 436

I) Porcentaje que falta forestar del área total disponible:

$$\frac{\left(\frac{\text{área total deforestada}}{\text{área total forestada}}\right) + \left(\frac{\text{área total deforestadas}}{\text{área total forestadas}}\right) \times 100\%}{1\ 130\ 579 + 3\ 000\ 436} \times 100\% = 72,63\%$$

La parte (I) es VERDADERO

II)  $\frac{\text{Área total forestada}}{\text{área deforestada de San Martín}} \times 100\% = \frac{1\ 130\ 579}{1\ 396\ 436} \times 100\% = 80,96\%$

La parte (II) es VERDADERO

III)  $\frac{\text{Área total forestada}}{\text{área total deforestada}} \times 100\% = \frac{1\ 130\ 579}{3\ 000\ 436} \times 100\% = 37,68\%$

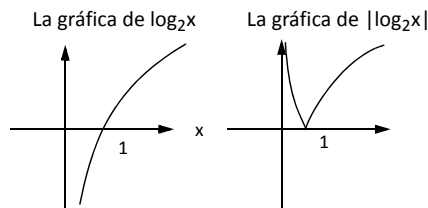
La parte (III) es VERDADERO

Respuesta: V V V

**RESPUESTA: A**

22. I) Una función f es inyectiva si  $\forall x_1, x_2 \in \text{Dom}(f)$  con  $x_1 \neq x_2$  se tiene que  $f(x_1) \neq f(x_2)$ .

Esto es, a valores diferentes del dominio le corresponde valores diferentes de la imagen.



La gráfica de  $H(x) = |\log_2|x||$ ,  $x \in \langle -1, 1 \rangle$

Nos preguntan si  $H(x) = |\log_2|x||$  es inyectiva en  $\langle -1, 1 \rangle$   
 $-0,5$  y  $0,5 \in \langle -1, 1 \rangle$

$$H(-0.5) = ||\log_2|-0.5|| = |\log_2|0.5| = H(0.5)$$

Esto es  $-0,5 \neq 0,5$  y ambos pertenecen a  $\langle -1, 1 \rangle$  pero  $H(-0.5) = H(0.5)$

Entonces H no es inyectiva

NOTA:

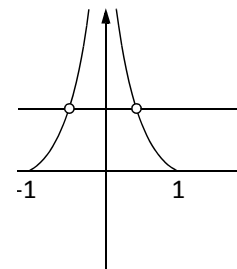
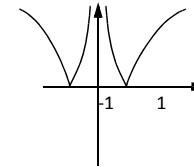
Otra forma de determinar si una función es inyectiva es con su gráfica.

Si conocemos la gráfica de una función y trazamos rectas horizontales que intersectan a la gráfica, entonces cada recta intersecta a la gráfica en un solo punto.

Si alguna recta intersecta en 2 ó más puntos, entonces la función no es inyectiva.

Veamos la gráfica de  $H(x) = |\log_2|x||$

La gráfica de  $|\log_2|x||$  es simétrica con respecto al eje y el dominio es  $\mathbb{R} - \{0\}$

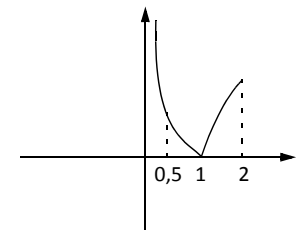


Al trazar rectas horizontales que intersectan a la gráfica estas intersectan en dos puntos, entonces H no es inyectiva.

La parte (I) es falsa

II) Una función f es creciente en su dominio si cumple que  $\forall x_1, x_2 \in \text{Dom}(f)$  con  $x_1 < x_2$  entonces  $f(x_1) < f(x_2)$ .

En el intervalo  $\langle 0, 2 \rangle$ , la gráfica de  $H(x) = |\log_2|x||$  es



$0,5 < 1$ ,  $H_{(0,5)}$  es positivo,  $H_1 = 0$

Como  $H(0,5) \neq H(1)$ , entonces H no es creciente

La parte (II) es falsa

III) Una función f es par si  $\forall x \in \text{Dom}(f)$  se cumple que  $-x \in \text{Dom}(f)$  y además  $f(-x) = f(x)$

Para  $H(x) = |\log_2|x||$

$\text{Dom}(H) = \mathbb{R} - \{0\}$

Sea  $x \in \text{Dom}(H)$

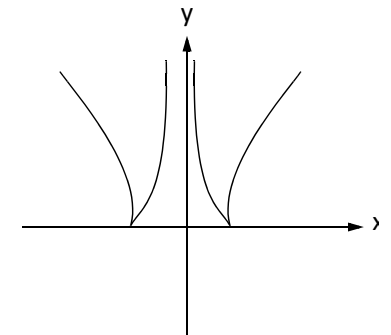
$\Rightarrow -x \in \text{Dom}(H)$

$$H(-x) = |\log_2|-x|| = |\log_2|x|| = H(x)$$

$\Rightarrow H$  es par

NOTA:

Otra forma de saber si una función es par, cuando su gráfica es simétrica con respecto al eje y esto se observa en la gráfica de  $H(x) = |\log_2|x||$ ,  $x \in \mathbb{R} - \{0\}$



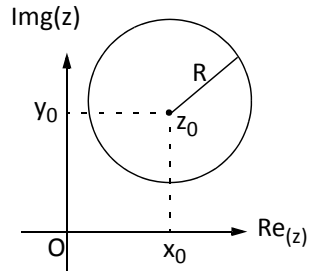
La parte (III) es verdadera

**RESPUESTA: C**

23.  $z = x + iy, z_0 = x_0 + i y_0$

La circunferencia con centro en  $z_0$  y radio  $R$  esta dada por:

$$\{z / |z - z_0| = R\}$$



Porque

$$\begin{aligned} |z - z_0| &= |(x + iy) - (x_0 + i y_0)| \\ &= |(x - x_0) + i(y - y_0)| \\ &= \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} \end{aligned}$$

Como  $|z - z_0| = R$

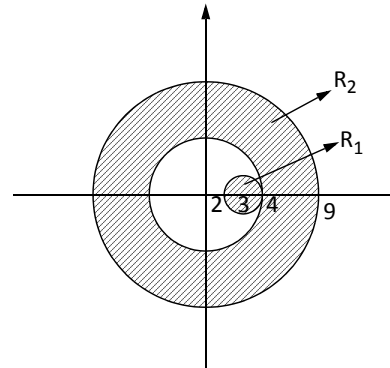
$$\begin{aligned} \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} &= R \\ (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 &= R^2, \end{aligned}$$

La ecuación de una circunferencia con centro en  $(x_0, y_0)$  y radio  $R$ .

En el problema

$$R_1 = \{z / |z - 3| \leq 1\}$$

$$R_2 = \{z / 4 \leq |z| \leq 9\}$$



$R_1 \cap R_2 = \{4 + 0i\}$  es un punto

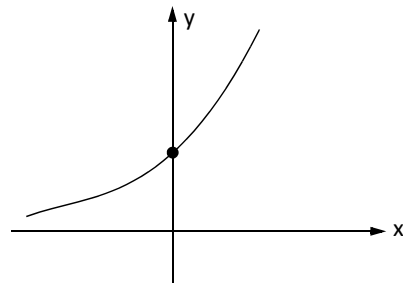
El área de  $R_1 \cap R_2$  es cero, luego menor que  $\pi/2$

**RESPUESTA: A**

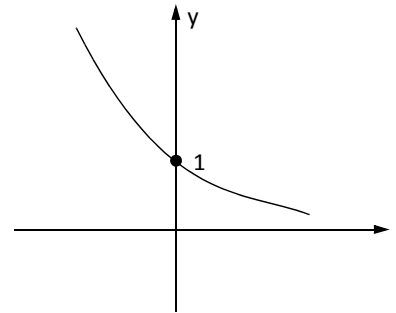
24.  $P(x) = x^3 - 100002x^2 + 100001x + 1$   
 $P(100001) = 100001^3 - 100002 \cdot (100001)^2 + 100001(100001) + 1$   
 $= 100001^2(100001 - 100002 + 1) + 1$   
 $= 100001^2(0) + 1$   
 $= 1.$

**RESPUESTA: D**

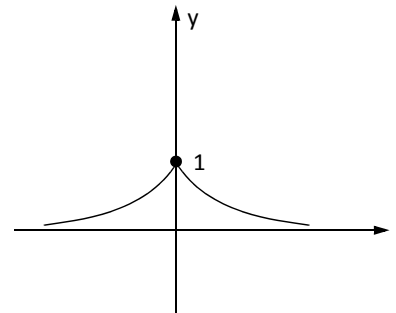
25. La gráfica de  $y = e^x$



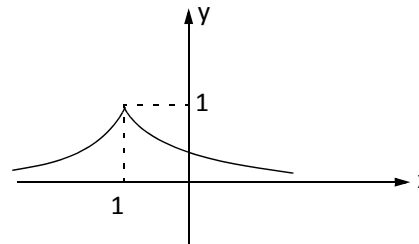
La gráfica de  $y = e^{-x}$



La gráfica de  $y = e^{-|x|}$



La gráfica de  $y = e^{-|x+1|}$  es la gráfica anterior trasladada una unidad a la izquierda.



El rango de la función

$$y = e^{-|x+1|} \text{ es } \langle 0, 1]$$

Respuesta:  $\langle 0, 1]$

**RESPUESTA: C**

26. Sea  $a > 0, a \neq 1, c > 0, b \in \mathbb{R}$

Tal que

$$a^b = c$$

Entonces se dirá que el logaritmo de  $c$  en la base  $a$  es  $b$

Notación:  $\log_a c = b$

Propiedad:

i)  $\log_a c_1 + \log_a c_2 = \log_a(c_1 c_2)$   
 porque si  
 $a^{b_1} = c_1$  y  $a^{b_2} = c_2, b_1 = \log_a c_1,$   
 $b_2 = \log_a c_2$   
 entonces  
 $a^{b_1} a^{b_2} = c_1 c_2$   
 $\Rightarrow a^{b_1+b_2} = c_1 c_2$   
 $\Rightarrow \log_a(c_1 c_2) = b_1 + b_2$   
 $\log_a(c_1 c_2) = \log_a c_1 + \log_a c_2$

ii)  $\log_a c_1 - \log_a c_2 = \log_a \left( \frac{c_1}{c_2} \right)$

porque  $\frac{a^{b_1}}{a^{b_2}} = \frac{c_1}{c_2}$

$$\Rightarrow a^{b_1-b_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\Rightarrow \log_a \left( \frac{c_1}{c_2} \right) = b_1 - b_2$$

$$\Rightarrow \log_a \left( \frac{c_1}{c_2} \right) = \log_a c_1 - \log_a c_2$$

iii)  $\log_a c^n = n \log_a c$

porque  $a^b = c$

$$\Rightarrow a^{nb} = c^n$$

$$\log_a c^n = n b$$

$$\Rightarrow \log_a c^n = n \log_a c$$

iv)  $\log_{(a^n)} c = \frac{1}{n} \log_a c$

porque  $a^b = c$

$$a^{nb} = c^n$$

$$\Rightarrow (a^n)^b = c^n$$

$$\Rightarrow \log_{(a^n)} c^n = b = \log_a c$$

Por la propiedad anterior

$$n \log_{(a^n)} c = \log_a c$$

$$\Rightarrow \log_{(a^n)} c = \frac{1}{n} \log_a c$$

En el problema

1er. dato:

$$\log_3(x^5 y^2) = m \dots (1)$$

2do. dato:

$$\log_{27} \left( \frac{x^2}{y} \right) = m$$

$$\Rightarrow \log_3 3 \left( \frac{x^2}{y} \right) = m$$

$$\Rightarrow \left( \frac{1}{3} \right) \log_3 \left( \frac{x^2}{y} \right) = m$$

$$\Rightarrow \log_3 \left( \frac{x^2}{y} \right) = 3m \dots (2)$$

$$(1) - (2)$$

$$\log_3(x^5 y^2) - \log_3 \left( \frac{x^2}{y} \right) = m - 3m$$

De la propiedad (ii)

$$\log_3 \frac{(x^5 y^2)}{\frac{x^2}{y}} = -2m$$

$$\log_3(x^3 y^3) = -2m$$

$$\Rightarrow \log_3(xy)^3 = -2m$$

De la propiedad (ii)

$$3 \log_3(xy) = -2m$$

$$\Rightarrow \log_3(xy) = -\frac{2}{3} m$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \log_3(xy) = -\frac{m}{3}$$

De la propiedad (iv)

$$\Rightarrow \log_{3^2}(xy) = -\frac{m}{3}$$

$$\Rightarrow \log_9(xy) = -\frac{m}{3}$$

NOTA: Otra forma de resolver esto es la siguiente.

Dato:

$$\log_3(x^5 y^2) = m \Rightarrow x^5 y^2 = 3^m \dots (1)$$

Dato:

$$\log_{27} \frac{x^2}{y} = m$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{y} = 27^m = (3^3)^m = 3^{3m}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{y} = 3^{3m} \dots (2)$$

$$(1) \div (2):$$

$$\frac{x^5 y^2}{\frac{x^2}{y}} = \frac{3^m}{3^{3m}}$$

$$\Rightarrow x^3 y^3 = 3^{-2m}$$

$$\Rightarrow xy = 3^{-\frac{2}{3}m}$$

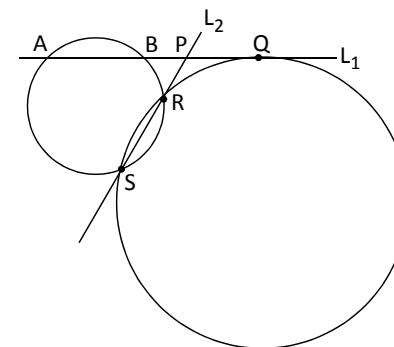
$$xy = \left( 3^2 \right)^{-\frac{m}{3}}$$

$$xy = 9^{-\frac{m}{3}}$$

$$\Rightarrow \log_9 xy = -\frac{m}{3}$$

**RESPUESTA: B**

27.



Por ley de secantes

$$AP \cdot BP = PS \cdot PR,$$

y por la ley de la tangente

$$PQ^2 = PS \cdot PR.$$

Luego

$$PQ^2 = AP \cdot BP,$$

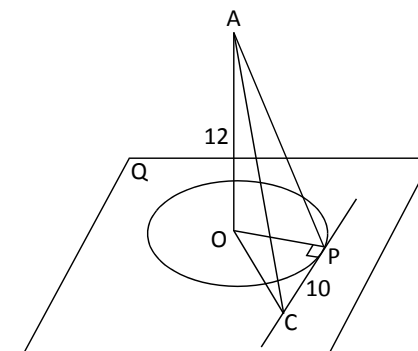
esto es

$$6^2 = (5 + BP) \cdot BP,$$

de donde  $BP = 4$ .

**RESPUESTA: C**

28.



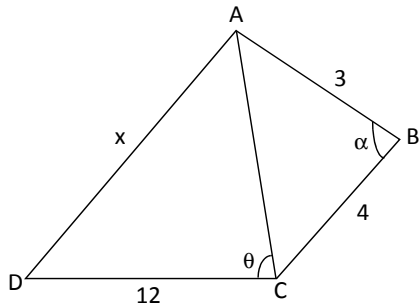
Como AO es ortogonal al plano Q, entonces  $m \angle AOC = m \angle AOP = 90^\circ$ , y  $m \angle OPC = 90^\circ$ , al ser P punto de tangencia. Luego

$$\begin{aligned} AP^2 + AC^2 &= (AO^2 + OP^2) + (AO^2 + OC^2) \\ &= (12^2 + 4^2) + (12^2 + \\ &\quad (OP^2 + PC^2)) \\ &= 160 + 144 + 4^2 + 10^2 \\ &= 420. \end{aligned}$$

**RESPUESTA: E**



29.



Trazamos  $\overline{AC}$ , dividiendo el cuadrilátero en dos triángulos ABC y ADC.

Sea  $\theta = m \angle DCA$ ,  $\alpha = m \angle ABC$ , entonces el área S del cuadrilátero es

$$S = \frac{12 \cdot AC}{2} \cdot \text{sen}\theta + \frac{3 \cdot 4}{2} \cdot \text{sen}\alpha$$

$$= 6\text{sen}\theta \sqrt{3^2 + 4^2 - 2 \cdot 3 \cdot 4 \cos\alpha}$$

$$+ \frac{3 \cdot 4}{2} \cdot \text{sen}\alpha$$

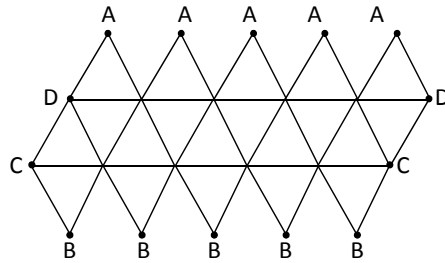
$$= 6\text{sen}\theta \sqrt{25 - 24 \cos\alpha} + 6 \text{sen}\alpha,$$

el primer sumando debido a la ley de cosenos.

Esta área es máxima cuando  $\text{sen}\theta$  es máximo y  $\text{sen}\alpha$  es máximo, esto es  $\theta = \alpha = 90^\circ$ . Por lo tanto  $AC = 5$  y luego  $AD = 13$ .

**RESPUESTA: C**

30. Desarrollamos el icosaedro como se indica en la figura, marcando con letras A, B, C y D vértices que se identifican en el ensamblado del icosaedro.



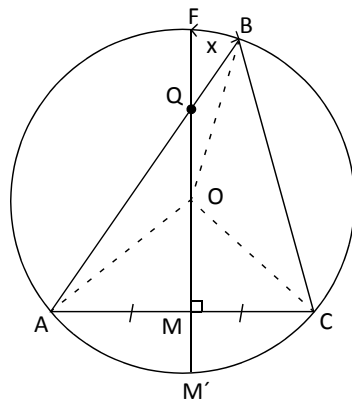
Luego contamos:

- \* 5 vértices en la parte superior que se identifican con uno solo (marcados con la letra A);
- \* 5 vértices en la parte inferior que se identifican con uno solo (marcados con la letra B);
- \* 12 vértices en la parte central, de los que dos pares se identifican (marcados con letras C y D), dando un total de 10 vértices.

Luego, el icosaedro posee en total 12 vértices.

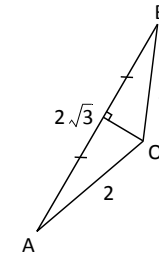
**RESPUESTA: A**

31.

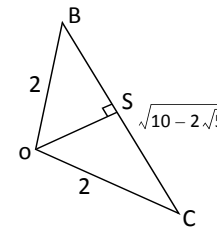


Sea x la medida solicitada.

Trazamos los radios  $\overline{AO}$ ,  $\overline{OB}$  y  $\overline{OC}$ , luego analizamos los triángulos AOB y BOC. Trazando la altura relativa a  $\overline{AB}$  vemos que se tiene un triángulo notable, donde  $m \angle ABO = 30^\circ$ .



Trazando la altura relativa a  $\overline{BC}$ , obtenemos triángulos rectángulos.



Aplicando el teorema de Pitágoras en  $\triangle OSB$ , se obtiene  $OS = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ .

Esto nos dice que  $m \angle OBS = 54^\circ$ .

En el triángulo ABC, tenemos

$$m \angle AOC = 60^\circ + 108^\circ = 168^\circ;$$

luego  $m \angle AOM = 84^\circ$  y  $m \widehat{AM} = 84^\circ$ . Además

$$\begin{aligned} m \angle AQM &= 90^\circ - m \angle BAM \\ &= 90^\circ - (30^\circ + 6^\circ) \\ &= 54^\circ. \end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$54^\circ = \frac{84^\circ + x}{2},$$

de donde  $x = 24^\circ$ .

**RESPUESTA: C**

32. De las identidades

$$2\text{sen}(x) \cos(y) = \text{sen}(x+y) + \text{sen}(x-y),$$

$$2\cos(x) \text{sen}(y) = \text{sen}(x+y) - \text{sen}(x-y),$$

tenemos que

$$\text{sen}(2x) \text{sen}(2y)$$

$$= \text{sen}^2(x+y) - \text{sen}^2(x-y).$$

Luego

$$E = 16 \text{sen}(54^\circ) \text{sen}(30^\circ) \text{sen}(18^\circ)$$

$$= 8 \text{sen}(54^\circ) \text{sen}(18^\circ)$$

$$= 4 \text{sen}(54^\circ) \frac{2\text{sen}(18^\circ) \cos(18^\circ)}{\cos(18^\circ)}$$

$$= 4 \cos(36^\circ) \frac{\text{sen}(36^\circ)}{\cos(18^\circ)}$$

$$= 2 \frac{\text{sen}(72^\circ)}{\cos(18^\circ)} = 2.$$

**RESPUESTA: C**

33. i) Verdadero: de la desigualdad  $-1 \leq \cos(2x) \leq 1$ , tenemos que  $5 = -4 + 9 \leq -4 \cos(2x) + 9 \leq 4 + 9 = 13$ , tomando  $f(x)$  todos los valores en el intervalo  $[5, 13]$ .

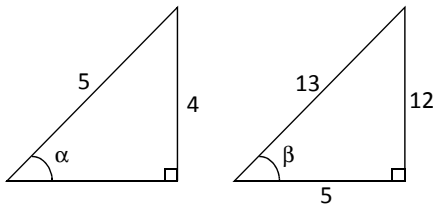
ii) Verdadero: de  $-1 \leq \cos(x) \leq 1$ , tenemos que  $0 \leq \cos^2(x) \leq 1$  y  $-2 = 4 \cdot 0 - 2$

$\leq 4 \cdot \cos^2(x) - 2$   
 $\leq 4 \cdot 1 - 2 = 2$ ,  
 tomando  $f(x)$  todos los valores  
 en el intervalo  $[-2, 2]$ .

iii) Verdadero: para todo  $x$   
 $f(x + \pi) = |\sin(x + \pi)|$   
 $= |\cos(x + \pi/2)|$   
 $= |-\sin(x)| = f(x)$ .

**RESPUESTA: E**

34. Sean  
 $\alpha = \arcsen\left(\frac{4}{5}\right)$ ,  $\beta = \arccos\left(\frac{12}{13}\right)$ .



Entonces, de los triángulos

$$\tan(\alpha) = \frac{4}{3}, \quad \tan(\beta) = \frac{5}{12}.$$

Del mismo modo, si

$$\gamma = \arccot(7), \quad \delta = \arccot(3),$$

entonces

$$\tan(\gamma) = \frac{1}{7}, \quad \tan(\delta) = \frac{1}{3}.$$

Luego

$$E = \frac{\cot(\alpha + \beta)}{\tan(\gamma + \delta)}$$

$$= \frac{1 - \tan(\alpha) \cdot \tan(\beta)}{\tan(\alpha) + \tan(\beta)}$$

$$\cdot \frac{\tan(\gamma) + \tan(\delta)}{1 - \tan(\gamma) \cdot \tan(\delta)}$$

$$= \frac{1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{12}}{\frac{4}{3} + \frac{5}{12}} \cdot \frac{\frac{1}{7} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{3}}$$

$$= \frac{16}{63} \cdot \frac{1}{2} = \frac{32}{63}.$$

**RESPUESTA: C**

35. De las fórmulas

$$\cos(3x) = 4 \cos^3 x - 3 \cos x,$$

$$\sin(2x) = 2 \sin x \cdot \cos x,$$

tenemos

$$f(x) = \cos x \cdot [1 - (4 \cos^2 x - 3) - 2 \sin x]$$

$$= \cos x \cdot [4 - 4 \cos^2 x - 2 \sin x]$$

$$= \cos x \cdot [4 \sin^2 x - 2 \sin x]$$

$$= 4 \cos x \cdot \sin x \cdot \left[\sin x - \frac{1}{2}\right].$$

Para  $x \in [-\pi, \pi]$ ,  $\cos(x) = 0$  dos veces,  $\sin(x) = 0$  tres veces y  $\sin(x) = \frac{1}{2}$  dos veces; además, cuando un factor se anula los otros no lo hacen. Esto nos da un total de 7 valores para los cuales  $f(x) = 0$ .

**RESPUESTA: C**

36. Determinamos el lado faltante del triángulo mediante ley de cosenos:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cos(A)$$

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

$$= 4 + 9 - 6 = 7,$$

de donde  $BC = \sqrt{7}$ .

El área del triángulo es

$$\frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin(A) = \frac{AB + BC + AC}{2} \cdot r$$

donde  $r$  es el inradio del círculo, esto es

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2 + \sqrt{7} + 3}{2} \cdot r$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{5 + \sqrt{7}}{2} \cdot r.$$

De ahí

$$r = \frac{3\sqrt{3}}{5 + \sqrt{7}}.$$

Por tanto, el área del círculo circunscrito es

$$\pi r^2 = \pi \cdot \frac{27}{(5 + \sqrt{7})^2} = \frac{27\pi}{32 + 10\sqrt{7}}.$$

**RESPUESTA: A**

**RAZONAMIENTO VERBAL**

**ANALOGÍA**

37. La relación analógica de la premisa es CAUSA (zurra): EFECTO (dolor). La misma relación se presenta en **inflamación: fiebre**, pues la inflamación es la 'alteración patológica en una parte cualquiera del organismo' y este produce la 'elevación de la temperatura normal del cuerpo' (fiebre).

**RESPUESTA: C**

38. Los significados de los términos del par base (VEHEMENTE: ARDIENTE) mantienen una relación analógica de sinonimia. La misma relación se advierte en **cordial** que tiene el significado de 'virtud para fortalecer el corazón' y **tierno** cuyo significado es 'afectuoso, cariñoso y amable'.

**RESPUESTA: A**

**PRECISIÓN LÉXICA**

39. En el enunciado 'la policía averiguó las causas de ese crimen antes de emitir el informe final', el término subrayado puede ser sustituido mejor por la palabra **escudriñó** cuyo significado es 'inquirir y averiguar cuidadosamente algo y sus circunstancias'.

**RESPUESTA: D**

## ANTONIMIA CONTEXTUAL

40. En el enunciado *‘debido a su especialidad en esa área, habla con facundia’, el vocablo **facundia** cuyo significado es ‘afluencia, facilidad en el hablar’ mantiene una relación de antonimia con la palabra **parquedad** que significa ‘moderación económica y prudente en el uso de las cosas y en el modo de hablar’.*

**RESPUESTA: C**

41. En el enunciado *‘al presentarse ante el juez, Marcelo fue vitorreado por todos los presentes’, la palabra subrayada que significa ‘aplaudir o aclamar con vítores a una persona o acción’ debe ser sustituida por su antónimo **agraviado** cuyo significado es ‘ofensa que se hace a alguien en su honra o fama con algún dicho o hecho’.*

**RESPUESTA: B**

## CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

42. En el enunciado *‘los transportistas se quejaban ya que los precios de los combustibles se habían incrementado considerablemente, de modo que sus ganancias habían mermado; por otro lado, los pasajeros no querían asumir el nuevo pasaje’, los conectores que inter-*

vienen para darle coherencia y cohesión entre sus elementos de la oración intervienen los siguientes:

*Ya que* (ilativo), *de modo que* (ilativo), *por otro lado* (marcado de contraste), respectivamente.

**RESPUESTA: E**

## PLAN DE REDACCIÓN

43. Si consideramos el título del ejercicio, entonces el orden que deben seguir los enunciados es el siguiente:

V. La medicina complementaria y alternativa (CAM) se refiere a los tratamientos no oficiales.

I. Esta medicina no oficial usa el tratamiento alternativo junto con los estándares.

III. Ejemplos de la terapia de CAM son la acupuntura, la quiropráctica y la medicina herbaria.

II. La acupuntura consiste en insertar agujas en puntos específicos del cuerpo para mejorar la salud.

IV. La quiropráctica aplica las manos para manipular las vértebras y mejorar su función.

Como vemos, las palabras y expresiones subrayadas permiten estable-

cer las relaciones anafóricas y catafóricas entre sus elementos, que forman los diferentes referentes.

**RESPUESTA: B**

44. Considerando el título del ejercicio, podemos establecer el orden que deben seguir los enunciados. En este sentido, el orden debe ser el siguiente:

II. Al inicio se servían de alineaciones de rocas o palos para medir la posición del sol.

V. Estas alineaciones eran necesarias para poder confeccionar los primeros calendarios.

I. Con el astrolabio el grado de precisión, en la medida del sol mejoró de una forma considerable.

IV. Pero el avance de la precisión se dio con la invención del telescopio.

III. Con la fotografía química, alcanzó definitivamente la precisión en la medida.

Para establecer dicho orden, hemos tenido en cuenta las secuencias subrayadas. Las palabras subrayadas permiten establecer las relaciones anafóricas y catafóricas.

**RESPUESTA: B**

## COMPRESIÓN DE LECTURA

45. En el texto, se aborda el tema referente a la concepción filosófica de Schopenhauer respecto del conocimiento y nuestra percepción del mundo. En el texto se dice que Schopenhauer distinguió entre lo que percibimos y la cosa en sí. Aunque, luego se señala que para Schopenhauer nosotros mismos somos la cosa en sí. En consecuencia, todas las alternativas concuerdan con la información brindada en el texto, excepto la D que dice ‘el cuerpo y el intelecto describen el fenómeno’ que no señala explícitamente el texto.

**RESPUESTA: D**

46. En esta lectura, se aborda el tema relacionado con los derechos que tiene el propietario como poseedor. Se dice en el texto que el propietario puede hacer lo que le plazca en tanto poseedor. En tal sentido, los no propietarios deben respetar ese derecho del poseedor. En consecuencia, de la información brindada es posible inferir que A, quien es propietario de X, tiene el control absoluto de X.

**RESPUESTA: D**

47. Flujo monetario o flujo nominal es aquel que describe el proceso

de generación de ingresos y poder adquisitivo (valor de las unidades a precio de mercado). Los dueños de los medios productivos son las familias porque poseen el recurso humano (factor productivo trabajo). Así mismo, el ingreso que reciben los hogares de las empresas como remuneración por el uso de los factores productivos constituye un flujo nominal.

**RESPUESTA: C**

nismo prospera la moral de los débiles, de los que quieren huir del rigor de la vida inventándose un mundo objetivo y justo. La transmutación de los valores es la superación de esta “moral de esclavos” para recuperar de nuevo la “moral aristócrata”, y permite el triunfo del código moral del superhombre. Es contrario al igualitarismo y la compasión.

**RESPUESTA: D**

48. Hiperinflación es una inflación anormal en exceso que puede alcanzar hasta el 1000% anual. Este tipo de inflación anuncia que un país está viviendo una severa crisis económica pues, como el dinero pierde su valor, el poder adquisitivo disminuye y la población busca gastar el dinero antes de que pierda totalmente su valor.

**RESPUESTA: E**

49. DIONISOS, dios griego de la religión órfica, simboliza, según Nietzsche, la aceptación religiosa de la vida total, no renegada ni fragmentada.

Para Nietzsche todos los acontecimientos del mundo, todas las situaciones y cosas pasadas, presentes y futuras se repetirán eternamente, un número infinito de veces.

Según Nietzsche, con el cristia-

50. Para Popper la metodología científica no debía encaminarse a la verificación, sino a la falsación, ya que es posible probar la falsedad de una hipótesis, pero no hacerla verdadera.

**RESPUESTA: C**

51. Para la psicología, un estímulo condicionado (conflicto con la dueña - aprendizaje) es el que provoca un reflejo por asociación con un estímulo incondicionado (salivación de Juan). Éste último, en cambio, es el que provoca un reflejo sin necesidad de aprendizaje.

**RESPUESTA: C**

## 2.6 Solución examen final CEPRE - UNI 2011-2

### FÍSICA

1. Ecuación de Einstein para el efecto fotoeléctrico:

$$h\nu = \phi_0 + E_k ; \nu = \frac{c}{\lambda}$$

$E_k$  : Energía cinética máxima de los fotoelectrones.

$c$  : velocidad de la luz

$\nu, \lambda$  : Frecuencia y Longitud de onda del fotón incidente

$\phi_0$  : función trabajo

$$1 \text{ \AA} \equiv 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow E_k = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0$$

$$E_k = \frac{6,626 \times 10^{-34} (3 \times 10^8)}{2 \times 10^{-7}} - 2,3(1,602 \times 10^{-19})$$

$$E_k = 6,254 \times 10^{-19} \text{ J}$$

**RESPUESTA: C**

2. La potencia “P” que entrega la batería es:

$$P = \frac{W}{t} = I V$$

W : trabajo que realiza la batería

I : intensidad de corriente que circula por la batería

V : diferencia de potencial entre los polos de la batería

t : tiempo

$$\Rightarrow W = I V t$$

$$\therefore W = 5(6)(10) = 300 \text{ J}$$

**RESPUESTA: C**

3. La potencia media “P<sub>s</sub>” en el secundario es:

$$P_s = I_s^2 R$$

I<sub>s</sub> : Intensidad eficaz en el secundario

$$50 = I_s^2 (50)$$

$$I_s = 1 \text{ A}$$

$$\text{Además: } \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{V_p}{V_s} = 2$$

En un transformador ideal:

$$P_p = P_s$$

$$I_p V_p = I_s V_s$$

$$I_p = \left( \frac{V_s}{V_p} \right) I_s = \frac{1}{2}$$

$I_p$  : Intensidad eficaz en el primario

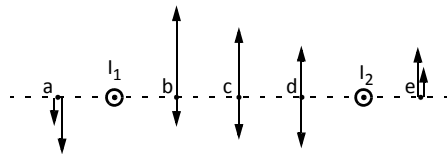
$$\therefore I_{\max \text{ primario}} = \sqrt{2} I_p = 0,7 \text{ A}$$

**RESPUESTA: D**

4. Considerando:

- Corriente saliente del papel
- "c" equidistante de los conductores
- la magnitud del campo magnético es proporcional a la intensidad de corriente.
- la regla de la mano derecha.

El campo magnético generado por las corrientes en cada uno de los puntos es:

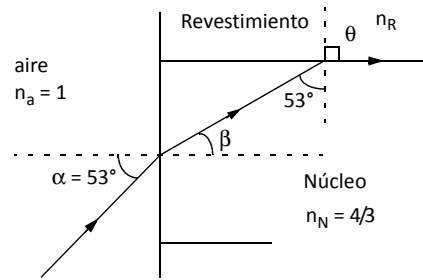


$\therefore \vec{B} = \vec{0}$  solo en el punto "d"

**RESPUESTA: D**

5. Aplicamos la ley de Snell:

A) Cuando el Haz de luz pasa del aire al núcleo



$$n_a \text{ sen} \alpha = n_N \text{ sen} \beta$$

$$1 \left( \frac{4}{5} \right) = \left( \frac{4}{3} \right) \text{ sen} \beta$$

$$\text{sen} \beta = \frac{3}{5} \Rightarrow \beta = 37^\circ$$

B) Para que el haz de luz que incide al revestimiento no salga,  $\theta = 90^\circ$ .

$$\frac{4}{3} \text{ sen} 53^\circ = n_R \text{ sen} 90^\circ$$

$$\frac{4}{3} \left( \frac{4}{5} \right) = n_R$$

$$\therefore n_R = \frac{16}{15}$$

**RESPUESTA: D**

6. El índice de refracción de un medio "n" está dado por

$$n = \frac{c}{v}$$

además :  $v = \lambda \nu$

c : velocidad de la luz en el vacío

v : velocidad de la luz en el medio

$\lambda$  : longitud de onda

$\nu$  : frecuencia

$$\text{Agua : } n_{\text{agua}} = \frac{c}{\lambda_{\text{agua}} \nu_{\text{agua}}}$$

$$\text{Aire : } n_{\text{aire}} = \frac{c}{\lambda_{\text{aire}} \nu_{\text{aire}}}$$

Como la frecuencia no cambia cuando la luz pasa de un medio a otro:  $\nu_{\text{agua}} = \nu_{\text{aire}}$

$$\frac{n_{\text{agua}}}{n_{\text{aire}}} = \frac{\lambda_{\text{aire}}}{\lambda_{\text{agua}}}$$

$$\lambda_{\text{agua}} = \frac{3}{4} (600) = 450 \text{ nm}$$

**RESPUESTA: B**

7. En un espejo esférico:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

p : distancia del objeto

q : distancia de la imagen

f : distancia focal

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{nf} = \frac{1}{f} \Rightarrow p = \frac{nf}{(n-1)}$$

Además la magnificación "M" es:

$$M = \frac{\text{tamaño de la imagen}}{\text{tamaño del objeto}} = -\frac{q}{p}$$

$$\pm m = \frac{-nf}{nf/(n-1)}$$

$$-(n-1) = \pm m$$

$$\therefore n = m+1$$

**RESPUESTA: A**

8. La resistencia "R" de un conductor está dada por:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$\rho$  : resistividad del material

L : Longitud del conductor

A : Área de la sección transversal

r : radio de la semicircunferencia

$$\text{Tramo MS: } R_{MS} = \rho \frac{(2r)}{A}$$

$$\text{Tramo MNS: } R_{MNS} = \rho \frac{(\pi r)}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_{MS}}{R_{MNS}} = \frac{2}{\pi}$$

Además :

$$V_{MS} = I_{MS} R_{MS} = I_{MNS} R_{MNS}$$

$$I_{MNS} = \left( \frac{R_{MS}}{R_{MNS}} \right) I_{MS}$$

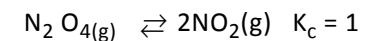
$$I_{MNS} = \frac{4}{\pi} = 1,27 \text{ A}$$

**RESPUESTA: C**

## II. QUÍMICA

### 9. EQUILIBRIO QUÍMICO

El equilibrio químico propuesto es:



l) Si aumentamos la presión del sistema, de acuerdo al Principio de Le Chatelier, el sistema

reaccionará de modo que tratará de disminuir la presión, y esto se logra si la reacción se desplaza en la dirección en que se produzca un menor número de moles gaseosas. En nuestro caso se desplazaría hacia la izquierda.

- II) Si colocamos 6 moles de  $N_2O_4$  y dejamos que se establezca el equilibrio, el sistema quedará como, suponiendo  $V = 1$  L:

	$N_2O_{4(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2NO_{2(g)}$
ni	6		0
$\Delta n_{rxn}$	-x		+2x
$n_{ef}$	6-x		2x

y como:

$$K = 1 = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(2x)^2}{6-x}$$

$$x = 1,1 \text{ mol}$$

En el equilibrio se han formado  $2(1,1) = 2,2$  mol de  $NO_2$ .

- III) Un sistema en equilibrio puede perturbarse pero éste reaccionará para tratar de restaurar el equilibrio inicial, de modo que se obtenga nuevamente una relación de concentraciones que cumplan el valor de la constante de equilibrio.

Lo único que hace variar el valor de la constante de equili-

brio es un cambio en la temperatura.

Por lo tanto, las proposiciones dadas en el problema son:

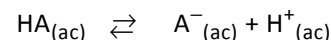
- I) Correcta  
 II) Incorrecta  
 III) Incorrecta

Solo I es correcta

**RESPUESTA: A**

### 10. ÁCIDOS DÉBILES

Los ácidos débiles son aquellos que en solución se ionizan solo parcialmente, estableciendo un equilibrio, el cual podemos representar como:



$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]}$$

Si el ácido es preparado inicialmente como 0,1 M y consideramos un litro de solución, podemos asumir que:

	$HA_{(ac)}$	$\rightleftharpoons$	$A^-_{(ac)}$	$+ H^+_{(ac)}$
$n_i$	0,1		0	0
$\Delta n_{rxn}$	-x		+x	+x
$n_{eq}$	0,1-x		x	x
[ ]	0,1-x		x	x

$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} = \frac{(x)(x)}{0,1-x} = 1,0 \times 10^{-5}$$

Si  $K_a$  es muy pequeña, la ionización es pequeña también y podemos considerar que  $x$  es despreciable, frente a 0,1 mol:

$$K_a = \frac{(x)(x)}{(0,1-x)} \approx \frac{x^2}{0,1} = 1,0 \times 10^{-5}$$

$$x = [H^+] = 1,0 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

El pH define como:

$$pH = -\log [H^+]$$

por lo tanto:

$$pH = -\log(1,0 \times 10^{-3})$$

$$pH = 3$$

**RESPUESTA: C**

### 11. CELDAS GALVÁNICAS

Las celdas galvánicas son dispositivos en los cuales ocurren reacciones redox espontáneas gracias a que existe una diferencia de potencial positiva.

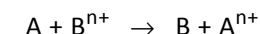
Una reacción redox será espontánea si el potencial generado por los participantes, al conformar una celda galvánica, es positiva.

Si tenemos los pares:

$$A^{n+}/A \quad E^\circ = E_1$$

$$B^{n+}/B \quad E^\circ = E_2 > E_1$$

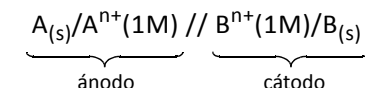
La reacción:



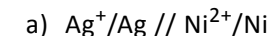
será espontánea si:

$$\Delta E^\circ = E_2 - E_1 > 0$$

y con esos pares se podrá construir la galvánica:



si analizamos cada alternativa propuesta tenemos:



$$\Delta E^\circ = (-0,25) - (+0,80) = -1,05V < 0$$

No es espontánea



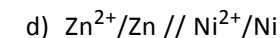
$$\Delta E^\circ = (-0,25) - (+0,34) = -0,59V < 0$$

No es espontánea



$$\Delta E^\circ = (-0,25) - (-0,13) = -0,12V < 0$$

No es espontánea



$$\Delta E^\circ = (-0,25) - (-0,76) = +0,51V > 0$$

Espontánea



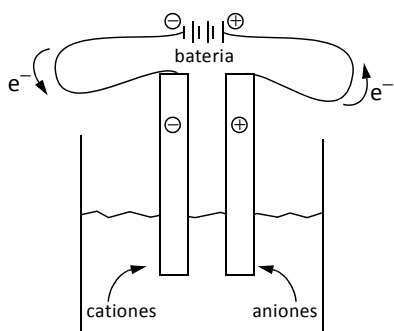
$$\Delta E^\circ = 0 \text{ no hay fuerza motriz, y se establece equilibrio.}$$

**RESPUESTA: D**

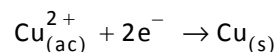
## 12. ELECTROLISIS

Cuando a través de una solución hacemos pasar una corriente eléctrica obligamos a que ocurra una reacción redox. De ese modo hemos construido una *celda electrolítica*, y el proceso se denomina *electrólisis*.

En la celda electrolítica mostrada, en uno de los electrodos ocurre una *reducción* (alguna especie gana electrones) y se denomina *cátodo*. En el otro electrodo ocurre una *oxidación* (alguna especie cede electrones) y se denominará *ánodo*.



En la solución empleada en el problema ( $\text{CuSO}_4$ ) el catión que puede reducirse es el ion  $\text{Cu}^{2+}$  y la reacción en el cátodo será:



Es decir por cada dos moles de electrones que circulan por el sistema, se formará un mol de Cu sobre la superficie del cátodo.

Se conoce que un mol de electrones lleva una carga eléctrica igual a 96500 Coulomb y que la carga ( $q$ ) que circula puede calcularse por:

$$q = I t$$

siendo:

$I$  = intensidad de corriente (amperios)

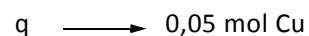
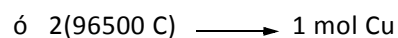
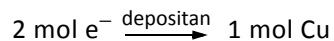
$t$  = tiempo (segundos)

Como la cantidad de cobre que desea depositarse es:

$$n_{\text{Cu}} = (0,500 \text{ L}) \left( 0,20 \frac{\text{eq}}{\text{mol}} \right) \left( \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ eq}} \right)$$

$$m_{\text{Cu}} = 0,05 \text{ mol}$$

podemos plantear lo siguiente:



$$q = 9650 \text{ C}$$

$$\therefore q = It = 9650 = (10)t$$

$$t = 965 \text{ segundos} \approx 16 \text{ min}$$

**RESPUESTA: D**

## 13. TIPOS DE CARBONO

En una estructura orgánica encontramos:

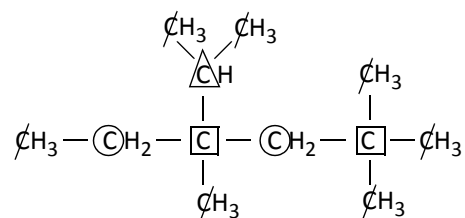
a) *Carbonos primarios*, aquellos que están unidos a solo un átomo de carbono (por enlace simple).

b) *Carbonos secundarios*, aquellos que están unidos a dos átomos de carbono (por enlace simple).

c) *Carbonos terciarios*, aquellos que están a tres átomos de carbono (por enlace simple).

d) *Carbonos cuaternarios*, aquellos que están unidos a cuatro átomos de carbono.

En la estructura del problema tenemos:



/ son carbonos primarios = 7

○ son carbonos secundarios = 2

△ es carbono terciario = 1

□ son carbonos cuaternarios = 2

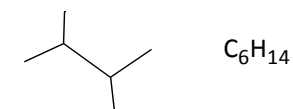
**RESPUESTA: A**

## 14. ISÓMEROS

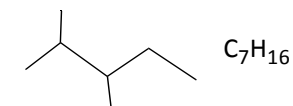
Se denominan isómeros a aquellos compuestos que tienen la misma fórmula global pero tienen diferente estructura.

En el problema tenemos:

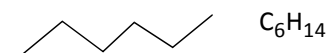
i) 2,3 dimetil butano



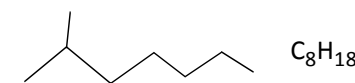
ii) 2,3 - dimetilpentano



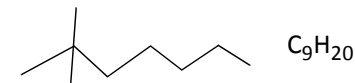
iii) n - hexano



iv) 2 -metilheptano



v) 2,2 - dimetilheptano



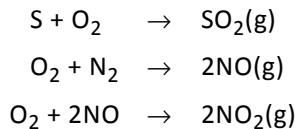
Son isómeros: i y iii

**RESPUESTA: B**

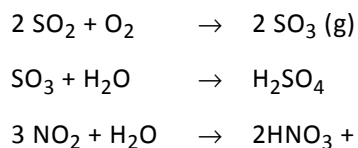
## 15. LLUVIA ÁCIDA

La lluvia ácida se forma cuando la humedad en el aire se combina con los óxidos de nitrógeno y de azufre que se encuentran en la atmósfera, óxidos que se forman a partir de la combustión de hidrocarburos y carbón usados como fuente de energía.

Estos óxidos se forman en las fábricas, centrales eléctricas y vehículos que generan productos derivados del petróleo.



y luego:



De los 3 gases propuestos en el problema, sólo  $SO_2$  es formador de lluvia ácida.

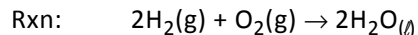
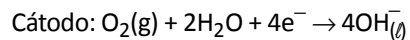
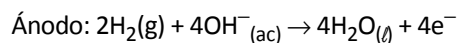
∴ Sólo I

**RESPUESTA: A**

### 16. CELDAS DE COMBUSTIBLES

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  $H_2(g)$ , el  $CH_4(g)$  y el  $C_3H_8(g)$  y producirá energía en forma de electricidad y calor mientras se le provea de combustible. El único subproducto que se genera es el agua 100% pura.

Ejemplo de celda combustible es:



Por lo tanto, las proposiciones dadas son

- I) Verdadera V
- II) Verdadera V
- III) Verdadera V

**RESPUESTA: D**

### MATEMÁTICAS

$$17. \overline{abc} = \overset{\circ}{4}3 + 36$$

$$\overline{abc} - 36 = \overset{\circ}{4}3$$

$$(\overline{abc} + 6)(\overline{abc} - 6) = \overset{\circ}{4}3$$

$$\Rightarrow \overline{abc} + 6 = \overset{\circ}{4}3 \quad \vee \quad \overline{abc} - 6 = \overset{\circ}{4}3$$

$$\Rightarrow \overline{abc} = \overset{\circ}{4}3 - 6 \quad \vee \quad \overline{abc} = \overset{\circ}{4}3 + 6$$

$$\Rightarrow \overline{abc} = 43t - 6 \quad \vee \quad \overline{abc} = 43t + 6$$

$$\begin{matrix} \downarrow \dots (1) & \downarrow \dots (2) \end{matrix}$$

$$100 \leq \overline{abc} < 1000$$

De (1):

$$100 \leq 43t - 6 < 1000$$

$$106 \leq 43t < 1006$$

$$\overset{+43}{\Rightarrow} 2,4 \dots \leq t < 23,3 \dots$$

$$t = 3, 4, 5, \dots, 23$$

Hay  $23 \overset{\circ}{-} 2 = 21$  números de la forma  $\overset{\circ}{4}3 - 6 \dots (3)$

$$100 \leq \overline{abc} < 1000$$

De (2):

$$100 \leq 43t + 6 < 1000$$

$$94 \leq 43t < 994$$

$$\overset{+43}{\Rightarrow} 2,1 \dots \leq t < 23,1 \dots$$

$$t = 3, 4, 5, \dots, 23$$

Hay  $23 \overset{\circ}{-} 2 = 21$  números de la forma  $43 + 6 \dots (4)$

De (3) y (4)

En total se tiene  $21 + 21 = 42$  números.

**RESPUESTA: C**

### 18. MCD y MCM en los naturales

Los divisores de:

12 son (1), (2), (3), 4, (6), 12

18 son (1), (2), (3), (6), 9, 18

Los divisores comunes de 12 y 18 son:

1, 2, 3, 6

Los múltiplos de 12 son:

12, 24, (36), 48, 60, (72), 84, 96, (108), ...

Los múltiplos de 18 son:

18, (36), 54, (72), 90, (108), ...

Los múltiplos comunes de 12 y 18

son: 36, 72, 108, ...

El mayor de los divisores comunes es llamado el máximo común divisor (MCD) y el menor de los múltiplos comunes es llamado el mínimo común múltiplo (MCM).

$$MCD_{(12, 18)} = 6$$

$$MCM_{(12, 18)} = 36$$

### Propiedades

a. Todo divisor común divide al MCD y todo divisor del MCD es un divisor común.

Ejemplo:

Para 12 y 18, los divisores comunes son 1, 2, 3, y 6

El MCD es 6 y los divisores del MCD son 1, 2, 3 y 6

b. Todo múltiplo común es múltiplo del MCM y todo múltiplo del MCM es un múltiplo común.

Ejemplo:

Para 12 y 18, los múltiplos comunes son 36, 72, 108, ...

El MCM es 36, los múltiplos del MCM son 36, 72, 108, ...

c. Sean A y B  $\in \mathbb{N}$ , entonces

$$MCD(A, B) \cdot MCM(A, B) = A \cdot B$$

d.  $MCD(kA, kB) = k \cdot MCD(A, B)$

$$MCM(kA, kB) = k \cdot MCM(A, B)$$

$\forall k, A, B, \in \mathbb{N}$ .



De los datos del problema

$$\text{MCD}(5A, 15B) = 75$$

$$\Rightarrow \text{MCD}(5A, 5(3B)) = 75$$

$$\Rightarrow 5 \text{ MCD}(A, 3B) = 75$$

$$\stackrel{+5}{\Rightarrow} \text{MCD}(A, 3B) = 15 \quad \dots (1)$$

otro dato:

$$\text{MCM}(7A, 21B) = 210$$

$$\Rightarrow \text{MCM}(7A, 7(3B)) = 210$$

$$7 \text{ MCM}(A, 3B) = 210$$

$$\stackrel{+7}{\Rightarrow} \text{MCM}(A, 3B) = 30 \quad \dots (2)$$

(1) x (2):

$$\text{MCD}(A, 3B) \cdot (\text{MCM}(A, 3B)) = 15 \cdot 30 \quad \dots (3)$$

De la propiedad (c) para A y B genérico

$$\Rightarrow \text{MCD}(A, 3B) \cdot \text{MCM}(A, 3B) = A \cdot 3B$$

En (3)

$$\Rightarrow A \cdot 3B = 15 \cdot 30$$

$$\stackrel{+3}{\Rightarrow} A \cdot B = 150$$

$$AB = 2 \cdot 3 \cdot 5^2$$

$$N = 2 \cdot 3 \cdot 5^2$$

**Propiedad**

Sea  $N = a^\alpha b^\beta \dots c^\delta$  la descomposición canónica de N es sus factores primos, entonces la cantidad de divisores de N es:

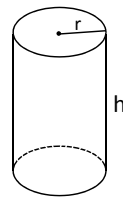
$$\text{CD}_{(N)} = (\alpha + 1)(\beta + 1) \dots (\delta + 1)$$

$$\text{Como } N = 2 \cdot 3 \cdot 5^2$$

$$\text{CD}(N) = (1 + 1)(1 + 1)(2 + 1) = 12.$$

**RESPUESTA: C**

19. I)



r : radio  
h : altura  
vol. =  $\pi r^2 h$

Dato:  $\pi r^2 h$  es irracional

se sabe que  $\pi$  es irracional, veamos que  $\sqrt{\pi}$  también es irracional.

Demostración:

Supongamos que  $\sqrt{\pi}$  es racional

$$\Rightarrow \sqrt{\pi} = \frac{p}{q} \text{ donde } p \text{ y } q \text{ son enteros}$$

$$\stackrel{()^2}{\Rightarrow} \pi = \frac{p^2}{q^2}; p^2 \text{ y } q^2 \text{ son enteros}$$

$\Rightarrow \pi$  es racional "contradicción"

Por lo tanto  $\sqrt{\pi}$  es irracional

En forma análoga  $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$  también es irracional.

En el problema

$$\text{Sea } r = 1, h = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$$

$$\text{Vol.} = \pi r^2 h = \pi(1)^2 \frac{1}{\sqrt{\pi}} = \sqrt{\pi}$$

es irracional

$$r^2 h = (1)^2 \frac{1}{\sqrt{\pi}} = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$$

es irracional

Entonces la parte (I) es falsa

II) p y q son números racionales

$\Rightarrow p - q$  es racional

Demostración

Como p y q son racionales, entonces existen números enteros  $a_1, a_2, b_1, b_2$  donde

$$p = \frac{a_1}{b_1}, q = \frac{a_2}{b_2}; b_1 \neq 0, b_2 \neq 0$$

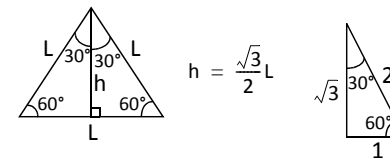
$$\Rightarrow p - q = \frac{a_1}{b_1} - \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{b_1 b_2} \in \mathbb{Q}$$

porque  $a_1 b_2 - a_2 b_1 \in \mathbb{Z}$

y  $b_1 \cdot b_2 \in \mathbb{Z} - \{0\}$

Entonces la parte II es falsa

III) En un triángulo equilátero



$$\text{Perímetro} = 3L$$

$$\text{Área} = \frac{Lh}{2} = \frac{L \left( \frac{\sqrt{3}}{2} L \right)}{2} = \frac{L^2}{4} \sqrt{3}$$

Dato: El perímetro es racional

$\Rightarrow 3L$  es racional

como  $3 \in \mathbb{Q}$ , entonces  $L \in \mathbb{Q}$

$$\text{Área} = \frac{L^2}{4} \sqrt{3}$$

Como  $L \in \mathbb{Q} \Rightarrow L^2 \in \mathbb{Q}$

$$\Rightarrow \frac{L^2}{4} \in \mathbb{Q}$$

se sabe que  $\sqrt{3}$  es irracional

$$\Rightarrow \text{Área} = \frac{L^2}{4} \sqrt{3} \in \text{irracional}$$

La parte (III) es verdadera.

**RESPUESTA: D**

20.

i	Edades	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>
1	[20 – 24)	10	m
2	[24 – 28)	a	2a
3	[28 – 32)	b	c
4	[32 – 36)	a + b	c + d
5	[36 – 40)	15	15c/7

f<sub>i</sub>: frecuencia absoluta,

F<sub>i</sub>: frecuencia acumulada

$$F_1 = f_1 \Rightarrow m = 10$$

$$F_2 = f_1 + f_2 \Rightarrow 2a = 10 + a$$

$$\Rightarrow a = 10 \text{ y } F_2 = 20$$

$$F_3 = F_2 + f_3 \Rightarrow c = 2a + b$$

$$\Rightarrow c = 20 + b \quad \dots (1)$$

$$F_4 = F_3 + f_4 \Rightarrow c + d = c + (a + b)$$

$$\Rightarrow d = a + b$$

$$\Rightarrow d = 10 + b \quad \dots (2)$$

$$F_5 = F_4 + f_5 \Rightarrow \frac{15}{7}c = (c + d) + 15 \quad \dots (3)$$

$$\Rightarrow \frac{15}{7}c - c = d + 15$$

$$\frac{8}{7}c = d + 15 \quad \dots (3)$$

$$(1) - (2): c - d = 10$$

$$\Rightarrow c = d + 10$$

$$\text{En (3): } \frac{8}{7}(d + 10) = d + 15$$

$$\overset{*7}{\Rightarrow} 8(d + 10) = 7d + 105$$

$$\Rightarrow d = 25$$

$$\text{En (2): } 25 = 10 + b \Rightarrow b = 15$$

$$\text{En (1): } c = 20 + 15 \Rightarrow c = 35$$

Entonces

i	Edades	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>
1	[20 - 24)	10	10
2	[24 - 28)	10	20
3	[28 - 32)	15	35
4	[32 - 36)	25	60
5	[36 - 40)	15	75

La cantidad de personas mayores de 28 años es: 15 + 25 + 15 = 55

Respuesta: 55

**RESPUESTA: E**

21. Sea  $N = \overline{abc}$

Dato:  $200 < \overline{abc} < 300 \Rightarrow a = 2$

Dato:  $\overline{cba} = 2(\overline{abc} + 1)$

$$\overline{cba} = 2 \cdot \overline{abc} + 2$$

Como  $a = 2 \Rightarrow \overline{c b 2} = 2 \cdot \overline{2bc} + 2$

$$\Rightarrow 100c + 10b + 2 = 2(200 + 10b + c) + 2$$

$$98c = 400 + 10b$$

$$\overset{\div 2}{\Rightarrow} 49c = 200 + 5b \quad \dots (1)$$

$$49c = \overset{\circ}{5} + \overset{\circ}{5}$$

$$49c = \overset{\circ}{5}$$

$$\Rightarrow c = \overset{\circ}{5}$$

$c = 0$  ó  $5$

$c = 0$  no tiene sentido

$$\Rightarrow c = 5$$

En (1):

$$49(5) = 200 + 5b$$

$$245 = 200 + 5b$$

$$45 = 5b$$

$$9 = b \Rightarrow b = 9$$

$N = 295$

Se pide  $2 + 9 + 5 = 16$

**RESPUESTA: C**

22. Matriz

Es un arreglo rectangular de números

Ejemplo:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \leftarrow \text{Fila 1} \\ \leftarrow \text{Fila 2} \\ \leftarrow \text{Fila 3} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \text{columnas} \end{array}$$

Se define al elemento  $a_{ij}$  de A por aquel que está ubicado en la intersección de la fila i con la columna j.

Ejemplo:

$$a_{12} = 2, \quad a_{13} = 3, \quad a_{22} = 6, \quad a_{34} = 12$$

Se dirá que el orden de una matriz es p x q si tiene p filas y q columnas. En el ejemplo anterior A es de orden 3 x 4.

Se define por matriz fila aquella que está compuesta por una sola fila, ejemplo: [1 0 4 3]

Se define por matriz columna aquella que está formada por una sola columna,

$$\text{ejemplo } \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

**Multiplicación de Matrices**

La multiplicación de una matriz fila por una matriz columna.

La única condición es que el número de columnas de la matriz fila coincida con el número de filas de la matriz columna.

$$\begin{bmatrix} (a) & (b) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (p) \\ (q) \end{bmatrix} = [a \cdot p + b \cdot q]$$

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix} = [2 \cdot 5 + (-1) \cdot 3] = [7]$$

$$\begin{bmatrix} (a) & (b) & (c) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (p) \\ (q) \\ (r) \end{bmatrix} = [a \cdot p + b \cdot q + c \cdot r]$$

Ejemplo

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$= [1 \cdot 1 + (-2) \cdot 0 + 3 \cdot 4] = [13]$$

Para el caso de la multiplicación AB donde A y B son matrices genéricas la única condición es que el número de columnas de la matriz A sea igual al número de filas de la matriz B.

Ejemplo:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + (-3)(-3) \\ 4 \cdot 1 + 5 \cdot 0 + (-1)(-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 11 & (2 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + (-3) \cdot 2) \\ 7 & (4 \cdot 0 + 5 \cdot 1 + (-1) \cdot 2) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 11 & -5 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & -1 \\ 1 & 0 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 11 & & -5 \\ & 7 & 3 \\ 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + (-4) \cdot (-3) & (1 \cdot 0 + 0 \cdot 1 + (-4) \cdot 2) & \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 11 & -5 \\ 7 & 3 \\ 13 & -8 \end{bmatrix}$$

**Matriz Cuadrada**

Es aquella matriz que tiene igual cantidad de filas y de columnas. La diagonal principal de una matriz cuadrada está formada por los elementos  $a_{ii} \forall_i$

Ejemplo:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 6 & 7 \\ -1 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

→ Diagonal principal

**Matriz Diagonal**

Es aquella matriz cuadrada donde todos los elementos que están fuera de la diagonal principal son ceros.

Ejemplo:

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

**Matriz Identidad**

Es aquella matriz diagonal en la que los elementos de la diagonal principal son todos 1, se representa por I.

Ejemplo:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

En el problema

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ a & 1 & a \\ 3 & a & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b & a & -1 \\ a & 5 & -4 \\ -1 & -4 & 3 \end{bmatrix}$$

Por dato  $AB = I$  y  $BA = I$

El elemento 1,2 de AB: debe ser igual al elemento 1,2 de I el cual es 0.

(Fila 1 de A) · (Columna 2 de B)

$$= [1 \quad a \quad 3] \begin{bmatrix} a \\ 5 \\ -4 \end{bmatrix} = [0]$$

$$1 \cdot a + a \cdot 5 + 3(-4) = 0$$

$$6a - 12 = 0$$

$$a = 2$$

El elemento 1,1 de AB debe ser igual al elemento 1,1 de I el cual es 1.

(Fila 1 de A) · (Columna 1 de B)

$$= [1 \quad a \quad 3] \begin{bmatrix} b \\ a \\ -1 \end{bmatrix} = [1]$$

$$1 \cdot b + a \cdot a + 3(-1) = 1$$

$$b + 2 \cdot 2 + (-3) = 1$$

$$\Rightarrow b + 4 - 3 = 1$$

$$b = 0$$

Se pide

$$a^2 - b^2 - 4 = 2^2 - 0^2 - 4 = 0.$$

**RESPUESTA: C**

23.  $4x + y = 9k \quad \dots (1)$

$-x + 6y = 4k \quad \dots (2)$

$k \in \mathbb{R}$

Para cada valor  $k \in \mathbb{R}$ , se tiene un sistema de ecuaciones lineales y cada sistema tiene una solución (x, y), si unimos todas las soluciones se forma una recta según dato del problema y se pide dicha recta.

$(1) + 4 \cdot (2):$

$$25y = 25k$$

$$\Rightarrow y = k$$

En (2):

$$-x + 6k = 4k$$

$$-x = -2k$$

$$x = 2k$$

Como  $k = y \Rightarrow x = 2y$

Entonces la recta pedida es

$$x = 2y$$

En forma equivalente

$$x - 2y = 0$$

Otra forma

De (1) y (2) se despeja k para hallar la relación entre x e y

$$k = \frac{4x + y}{9} = \frac{-x + 6y}{4}$$

$$\Rightarrow 4(4x + y) = 9(-x + 6y)$$

$$\Rightarrow 25x = 50y$$

$$\Rightarrow x = 2y$$

$$\Rightarrow x - 2y = 0.$$

**RESPUESTA: D**

24.  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} + \frac{1}{7^2}$$

$$+ \frac{1}{8^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots\right) +$$

$$\left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{6^2} + \frac{1}{8^2} + \dots\right) = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots\right) +$$

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

$$\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots\right) + \frac{1}{4} \left(\frac{\pi^2}{6}\right)$$

$$= \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2} = \frac{\pi^2}{6} \left(1 - \frac{1}{4}\right)$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2} = \frac{\pi^2}{6} \left(\frac{3}{4}\right)$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2} = \frac{\pi^2}{8}$$

**RESPUESTA: C**

25.

$$x^2 - 1 = 2x \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \quad \dots (1)$$

$$|x^2 - 1| - x = x \Rightarrow |x^2 - 1| = 2x$$

De (1):

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4(-1)}}{2} = 1 \pm \sqrt{2}$$

De (2)

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4(-1)}}{2} = -1 \pm \sqrt{2}$$

De (3):  $x = \pm 1$

Las raíces son:

$$1 \pm \sqrt{2}, -1 \pm \sqrt{2}, \pm 1$$

Se pide la suma de las raíces positivas

$$(1 + \sqrt{2}) + (-1 + \sqrt{2}) + (1)$$

$$= 2\sqrt{2} + 1.$$

**RESPUESTA: E**

26. I. La parábola

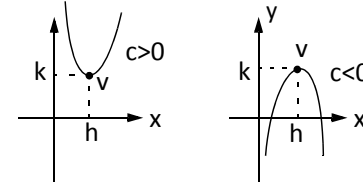
Se define a la parábola por

$$P(x) = \alpha x^2 + \beta x + \delta$$

Donde  $\alpha, \beta, \delta$  son constantes y  $\alpha \neq 0$  completando cuadrados  $P(x)$  se expresa de la forma

$$P(x) = c(x - h)^2 + k$$

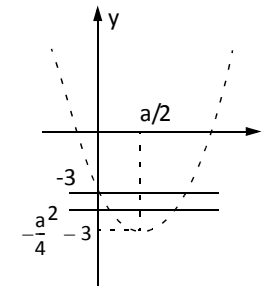
Donde  $V = (h, k)$  es el vértice, la parábola se abre hacia arriba si  $c > 0$  y se abre hacia abajo si  $c < 0$



En el problema

$$f(x) = x^2 - ax - 3, \quad x \in [0, \frac{a}{2}], \quad a > 0$$

$$f(x) = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - \frac{a^2}{4} - 3, \quad f(0) = -3$$



Se observa que para  $x \in [0, a/2]$  la función es estrictamente decreciente además si se pasan rectas horizontales estas intersectan en un punto, entonces es inyectiva. La parte I es verdadera

II) La función máximo entero  $\llbracket x \rrbracket$

Sea  $x \in \mathbb{R}$ , se define al máximo entero de  $x$  por el mayor entero que es menor o igual que  $x$ .

Para todo  $x \in \mathbb{R}, \exists n \in \mathbb{Z}$  tal que  $x \in [n, n + 1)$ , entonces  $\llbracket x \rrbracket = n$   
si  $x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \llbracket x \rrbracket = x$

si  $x \in \mathbb{R}^+$  y  $x$  no es entero, entonces  $\llbracket x \rrbracket$  es la parte entera de  $x$ .

si  $x \in \mathbb{R}^-$  y  $x$  no es entero, entonces  $\llbracket x \rrbracket$  es la parte entera de  $x$  menos 1

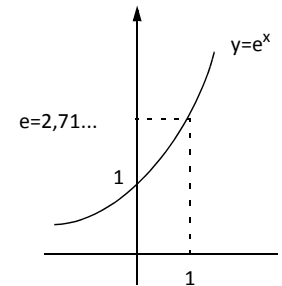
$x$	$\llbracket x \rrbracket$	$x$	$\llbracket x \rrbracket$	$x$	$\llbracket x \rrbracket$
2	2	2,99	2	-1,1	-2
1	1	2,5	2	-1,9	-2
0	0	2,1	2	-0,5	-1
-1	-1	$\pi$	3	$-\pi$	-4
-2	-2	3,9	3	-4,2	-5

Además una función  $f : A \rightarrow B$  es sobreyectiva si para todo  $y \in B \exists x \in A$  tal que  $f(x) = y$

En el problema

$$g(x) = \llbracket e^x - 2 \rrbracket,$$

$$g : [0, 1] \rightarrow \{-1, 0, 1\}$$



$y = e^x$  es estrictamente creciente en  $[0, 1]$

Para  $0 \leq x \leq 1$ ,  $e^0 = 1, e^1 = e = 2,71 \dots$

$$\Rightarrow 1 \leq e^x \leq 2,71 \dots$$

$$\stackrel{+(-2)}{\Rightarrow} -1 \leq e^x - 2 \leq 0,71 \dots$$

$$\Rightarrow \left\lfloor e^x - 2 \right\rfloor = -1 \text{ y } 0$$

$$\Rightarrow \nexists x \in [0, 1] / g(x) = 1$$

$\therefore g$  no es sobreyectiva

La parte II es falsa

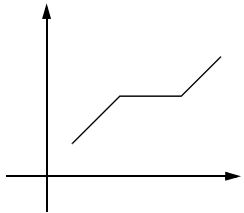
III) Función Monótona

Dada una función  $f : A \rightarrow B$ , se dirá que  $f$  es monótona si cumple cualquiera de los 4 casos siguientes:

Monótona creciente si:

$$a < b \Rightarrow f(a) \leq f(b) \quad \forall a, b \in A$$

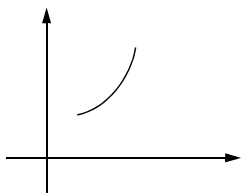
Ejemplo:



Monótona estrictamente creciente si

$$a < b \Rightarrow f(a) < f(b) \quad \forall a, b \in A$$

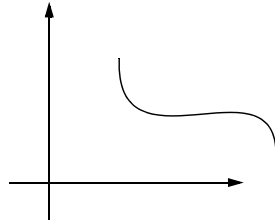
Ejemplo



Monótona decreciente si

$$a < b \Rightarrow f(a) \geq f(b) \quad \forall a, b \in A$$

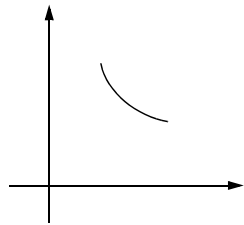
Ejemplo



Monótona estrictamente decreciente si

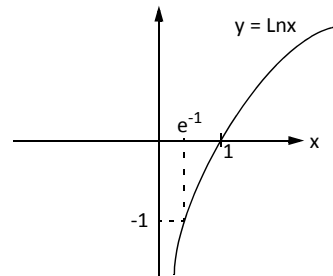
$$a < b \Rightarrow f(a) > f(b) \quad \forall a, b \in A$$

Ejemplo



En el problema

La función  $\text{Ln}(x)$  es estrictamente creciente



como  $e = 2,71 \dots > 1$

$$\Rightarrow e^{-1} < 1, \text{Ln}(e^{-1}) = -1$$

Para  $0 < x < e^{-1}$

$$\text{Ln}(x) \in \langle -\infty, -1 \rangle$$

$$-\text{Ln}x \in \langle 1, \infty \rangle$$

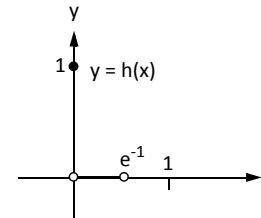
$$\frac{-1}{\text{Ln}x} \in \langle 0, 1 \rangle$$

$$\Rightarrow \left\lfloor \frac{-1}{\text{Ln}x} \right\rfloor = 0 \quad \forall x \in \langle 0, e^{-1} \rangle$$

Por dato

$$h(x) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{-1}{\text{Ln}x} \right\rfloor, & 0 < x < e^{-1} \\ 1, & x = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow h(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x < e^{-1} \\ 1, & x = 0 \end{cases}$$

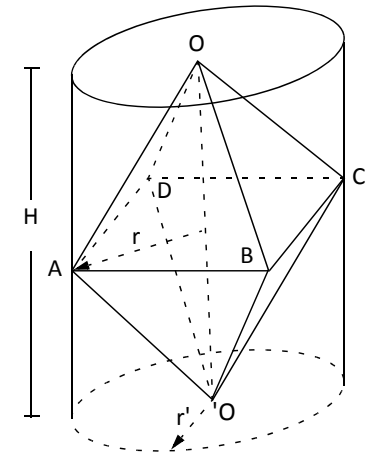


La función  $h(x)$  es monótona decreciente, entonces es monótona

La parte III es verdadera

**RESPUESTA: B**

27.



Sean los puntos  $A, B, C, D, O, O'$  como en la figura,  $r$  el radio del cilindro y  $H$  su altura. Como  $ABCD$  es un cuadrado (desde que el octaedro es regular)

$$r = \frac{AD}{\sqrt{2}}$$

y

$$H = 2 \cdot OQ = 2 \sqrt{AO^2 - r^2} \\ = 2 \sqrt{AD^2 - r^2}$$

De estas expresiones, tenemos  $H = AD \cdot \sqrt{2}$ .

El volumen del octaedro es

$$V_{\text{oct}} = \frac{2}{3} AD^2 \cdot \frac{H}{2} = 100,$$

y  $AD^2 = 2r^2$ , luego

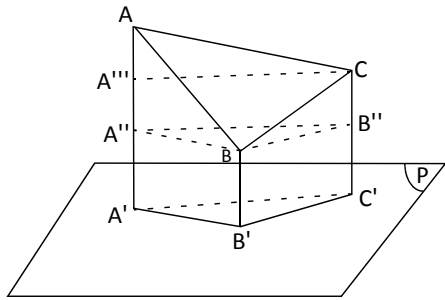
$$Hr^2 = 150.$$

Por lo tanto, el volumen del cilindro es

$$V_{cil} = \pi r^2 H = 150\pi \text{ (cm}^3\text{)}.$$

**RESPUESTA: D**

28.



Trazamos rectas paralelas, a  $\overline{B''C}$  pasando por B, y a  $\overline{A''C}$  pasando por C'. Sean  $A''$ ,  $A'''$ ,  $B''$  como en la figura. Luego  $A''B'' - A'B'C'$  es un prisma recto de base triangular con volumen

$$(3) V_{A''B'' - A'B'C'} = S_{A'B'C'} \cdot BB'',$$

siendo  $S_{A'B'C'}$  el área del triángulo  $A'B'C'$ . Tenemos que

$$m \angle AA''B = 90^\circ = m \angle CB''B \\ = m \angle CA''A;$$

luego tenemos tres triángulos rectángulos

\*  $AA''B$ , recto en  $A''$ , donde  $AB = 4\sqrt{2}$ ,  $AA'' = 7 - 3 = 4$ , el teorema de Pitágoras da  $A''B = 4$ ;

\*  $AA'''C$ , recto en  $A'''$ , aquí  $AC = 2\sqrt{10}$ ,  $AA''' = 7 - 5 = 2$ , el teorema de Pitágoras ahora da  $A'''C = 6$ ;

\*  $BB''C$ , recto en  $B''$ , aquí  $BC = 2\sqrt{10}$ ,  $CB'' = 5 - 3 = 2$ , y como antes  $BB'' = 6$ .

De (3) tenemos que

$$V_{A''B'' - A'B'C'} = \sqrt{8 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2} \cdot 3 = \\ 24\sqrt{2} \text{ cm}^3.$$

Ahora calculamos el volumen de la región faltante, la pirámide  $B - AA''B''C$ . Tenemos

$$V_{B - AA''B''C} = \frac{1}{3} \cdot S_{AA''B''C} \cdot H$$

donde  $S_{AA''B''C}$  es el área de un trapecio base, y  $H$  es la altura de la pirámide  $B - AA''B''C$ , que coincide con la altura  $H$  del triángulo  $BA''B''$  relativa a  $\overline{A''B''}$ , debido a que por construcción el prisma  $A'B'C' - A''B''B'''$  es recto. Calculamos el área de este triángulo por la fórmula típica con base y altura y por la fórmula de Herón, obteniendo

$$\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot H = \sqrt{8 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2},$$

de donde  $H = \frac{8\sqrt{2}}{3}$ . Ahora

$$V_{B - AA''B''C} = \frac{1}{3} S_{AA''B''C} \cdot H \\ = \frac{1}{3} \cdot \frac{4+2}{2} \cdot 6 \cdot \frac{8\sqrt{2}}{3} = 16\sqrt{2}.$$

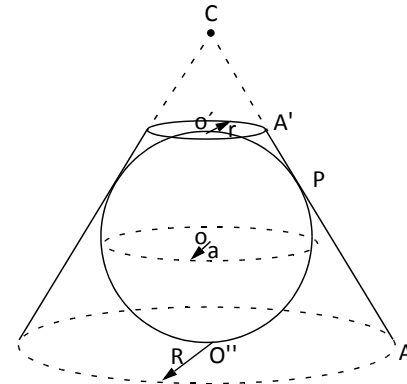
Por lo tanto, el volumen del sólido  $ABC - A'B'C'$  es igual a

$$V_{A''B'' - A'B'C'} + V_{B - AA''B''C}$$

$$= 40\sqrt{2} \text{ cm}^3.$$

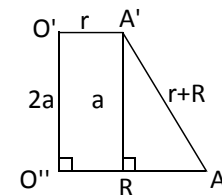
**RESPUESTA: D**

29.



Sean los puntos  $A'$ ,  $A''$ ,  $O$ ,  $O'$ ,  $O''$ ,  $C$  como en la figura,  $P$  punto de tangencia,  $r$ ,  $a$ ,  $R$  los radios de las circunferencias como en la figura. Como  $O'$ ,  $P$  son puntos de tangencia,  $O'A' = A'P = r$ . De igual manera,  $O''$ ,  $P$  son puntos de tangencia, de donde  $PA'' = O''A'' = R$ .

Luego, tenemos la siguiente figura:



Por el teorema de Pitágoras,

$$4a^2 + (R - r)^2 = (r + R)^2,$$

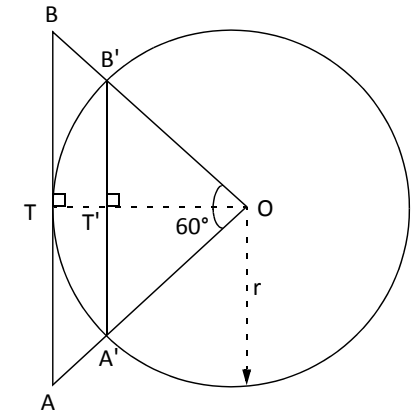
de donde  $a = \sqrt{rR}$ . Por lo tanto, el

volumen de la esfera es

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot \sqrt{rR}^3 = \frac{4}{3} \pi rR \sqrt{rR}.$$

**RESPUESTA: D**

30.



Sea  $T$  punto de tangencia,  $A'$ ,  $B'$  como en la figura. Del triángulo  $OBT$ , recto en  $T$  tenemos que  $BT = r\sqrt{3}$ , de donde

$$AB = 2 \cdot BT = \frac{2r}{\sqrt{3}}.$$

Se tiene que  $\overline{OT}$  corta  $\overline{A'B}$  en  $T'$ , luego el triángulo  $B'T'O$  es recto en  $T'$ , de donde  $B'T' = \frac{r}{2}$ . Luego  $B'A' = r$ .

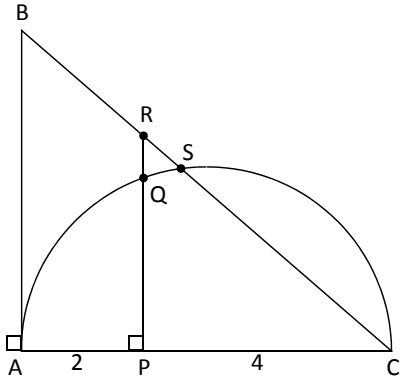
Se sigue que el perímetro del hexágono más grande es  $P = 6 \cdot AB = 12r\sqrt{3}$ , y el del más pequeño es

$$p = 6 \cdot A'B' = \frac{6r}{\sqrt{3}}, \text{ de donde}$$

$$\frac{P}{P} = \frac{6r}{12r/\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

**RESPUESTA: B**

31.



Por el teorema de Pitágoras, en el triángulo BAC tenemos que  $AB = 8$ . Por relaciones métricas en la circunferencia

$$PQ = \sqrt{AP \cdot PC} = 2\sqrt{2}.$$

Los triángulos BAC y RPC son semejantes, luego

$$\frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} = \frac{RP}{PC} = \frac{RP}{4},$$

lo que da  $RP = \frac{16}{3}$ . Por lo tanto

$$RQ = RP - QP = \frac{16}{3} - 2\sqrt{2}.$$

**RESPUESTA: B**

32. Sea  $u = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ ; entonces  $u$  toma los valores en  $[-1, 1]$ . Vemos que

$$f(x) = \left| \sqrt{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 2 \right| = \left| \sqrt{2}u + 2 \right|.$$

De  $-1 \leq u \leq 1$ , tenemos

$$-\sqrt{2} + 2 \leq \sqrt{2}u + 2 \leq \sqrt{2} + 2,$$

de donde

$$2 - \sqrt{2} \leq \left| \sqrt{2}u + 2 \right| \leq 2 + \sqrt{2}.$$

Por tanto

$$m(f) = 2 - \sqrt{2}, M(f) = 2 + \sqrt{2}, \text{ y}$$

$$M(f) - m(f) = 2\sqrt{2}.$$

**RESPUESTA: C**

33. Tenemos

$$\arctan(-x) = -\arctan(x),$$

$$\arccot(x) = \frac{\pi}{2} - \arctan(x)$$

de donde la desigualdad equivale a

$$\arctan(-x) > \arcsen(x),$$

donde  $-1 \leq x \leq 1$ . Evaluando la función seno a ambos lados de la desigualdad (y siendo creciente)

$$-\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} > x.$$

Esto es imposible para  $x \geq 0$  por los signos, mientras que para  $x < 0$  es siempre cierto. Como además

$x \geq -1$ , resulta  $-1 \leq x < 0$ .

**RESPUESTA: B**

34. Reescribiendo

$$9(x^2 + 2x) + 16(y^2 + 2y) = 119,$$

y completando cuadrados

$$9(x+1)^2 + 16(y+1)^2 = 119 + 9 + 16 = 144,$$

lo que nos deja la ecuación de una elipse

$$\frac{(x+1)^2}{4^2} + \frac{(y+1)^2}{3^2} = 1.$$

Los vértices de esta elipse son  $(x, y)$  con

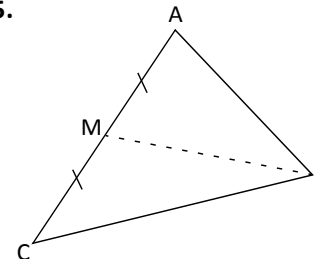
$$x = -1 \pm 4, y = 1.$$

La suma de las abscisas es

$$(-1 + 4) + (-1 - 4) = -2.$$

**RESPUESTA: C**

35.



Por ley de cosenos:

• En el triángulo ABC

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$-2 \cdot AC \cdot BC \cdot \cos(C)$$

$$5^2 = 8^2 + 79 - 2 \cdot 8 \cdot \sqrt{79} \cdot \cos(C),$$

luego

$$16 \sqrt{79} \cos(C) = 64 + 79 - 25 = 118$$

$$\text{y } 8 \sqrt{79} \cos(C) = 59.$$

• En el triángulo MBC

$$BM^2 = MC^2 + BC^2$$

$$-2 \cdot MC \cdot BC \cdot \cos(C)$$

$$= 4^2 + 79 - 2 \cdot 4 \cdot \sqrt{79} \cos(C)$$

$$= 16 + 79 - 8 \sqrt{79} \cos(C)$$

$$= 16 + 79 - 59 = 36.$$

Por tanto,  $BM = 6$ .

**RESPUESTA: C**

36. Repitiendo la ley de cosenos en el triángulo ABC,

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cos A,$$

$$AC^2 = BC^2 + AB^2 - 2 \cdot BC \cdot AB \cos B,$$

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \cdot AC \cdot BC \cos C.$$

Sumando y simplificando, obtenemos

$$AB \cdot AC \cdot \cos A + BC \cdot AB \cdot \cos B + AC \cdot BC \cdot \cos C = \frac{AB^2 + BC^2 + AC^2}{2}$$

Reemplazando  $AB = 4, AC = 3, BC = 2$ ,

$$12 \cos A + 8 \cos B + 6 \cos C =$$

$$\frac{4^2 + 2^2 + 3^2}{2} = \frac{29}{2} = 14,5.$$

**RESPUESTA: D**

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. Sean las proposiciones

p: En el planeta X hay agua

q: Hay vida

r: Hay marcianos

s: Hay platillos voladores

Luego la formalización de la proposición

“Si en el planeta X no hay agua, entonces no hay vida; en consecuencia, no hay marcianos ni platillos voladores” es:

$(\sim p \rightarrow \sim q) \rightarrow (\sim r \wedge \sim s)$

**RESPUESTA: D**

38. De la información brindada obtenemos

Obreros	Rendimiento
16	100%
12	160%
4	80%

Los 12 obreros que aumentan rendimiento, equivalen a 24 obreros con rendimiento al 80%, por lo cual podemos asumir que 28 obreros a un rendimiento del 80% van a ejecutar la obra, entonces la relación sería

Obreros	días	Rendimiento
16	d	100%
28	x	80%

Donde hay una relación inversa entre los días con el número de obreros y con el rendimiento, luego

$$x = dx \frac{16 \times 100}{28 \times 80} = \frac{5}{7} d$$

**RESPUESTA: B**

39. De la información de la tabla obtenemos las variaciones porcentuales respecto del año anterior para cada mes

Mes	Variación porcentual
Enero	10%
Febrero	6,8%
Marzo	10%
Abril	8,6%

Luego en los meses de enero y marzo se ha obtenido la misma variación porcentual respecto del año anterior.

**RESPUESTA: D**

40. Luego de analizar los grupo de letras observamos la siguiente relación

Primera letra

Fila 1 A → E → I avanza 4 posiciones cada vez

Fila 2 B → H → N avanza 6 posiciones cada vez

Fila 3 D → L avanza 8 posiciones, entonces la que sigue es S

Segunda letra

Fila 1 C → G → K avanza 4 posiciones cada vez

Fila 2 E → K → P avanza 6 posiciones cada vez

Fila 3 H → O avanza 8 posiciones, entonces la que sigue es W

Tercera letra

Fila 1 X → V → T retrocede 2 posiciones cada vez

Fila 2 Z → W → T retrocede 3 posiciones cada vez

Fila 3 Y → U retrocede 4 posiciones, entonces la que sigue es Q

**RESPUESTA: C**

41. Por cada línea trazada se determina 2 semicírculos, por lo tanto, habiendo 11 líneas, el número de semicírculos es 22

**RESPUESTA: C**

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍA

42. En el par base ESCRITOR: NOVELA, hay una relación de agente: producto. Y ello, porque el ‘escritor’ o ‘literato’ lo que hace es producir obras literarias. Esa misma relación se da en PINTOR: CUADRO; pues el especialista en el arte de la pintura produce cuadros de pintura.

**RESPUESTA: E**

PRECISIÓN LÉXICA

43. En el enunciado ‘La comisión de Seguridad Ciudadana instó al gobierno de Ollanta Humala a cambiar la estrategia de lucha contra la delincuencia’, la palabra subrayada debe reemplazarse con el término recomendó que significa ‘aconsejar algo a alguien para bien suyo’. Ninguna de las demás opciones precisa mejor el sentido del enunciado.

**RESPUESTA: C**

44. En el siguiente texto entrecorinado “Se calcula que el córtex del cerebro humano está formado por más de diez millones de células nerviosas; mientras que el primer ordenador electrónico moderno,



el Eniac, tenía unos veinte mil conmutadores. no sé cuántos tienen los ordenadores más modernos, pero sé con seguridad que no se acercan ni con mucho a los diez mil millones” los conectores que mejor cohesionan los elementos son mientras que, una frase adverbial que funciona como conector temporal, y pero, que es un conector adversativo.

**RESPUESTA:**

#### PLAN DE REDACCIÓN

45. Para que los elementos del texto, resulten coherentes y cohesionados, el orden de los enunciados debe ser el siguiente:

III. Sir William Henry Pekin, químico británico, desarrolló los primeros tintes sintéticos.

II. Pekin, en su afán de sintetizar la química, oxidó la anilina y obtuvo el primer tinte sintético.

Pekin, junto con su padre y hermano, fundó una fábrica para producir estos tintes.

IV. Pekin, en esa fábrica, produjo otros tintes sintéticos, como la alizarina y la cumarina.

V. Pekin, con esta variedad de tintes, ganó la medalla de la Sociedad Real.

Dicho orden se establece al advertir las relaciones existentes entre las expresiones subrayadas, pues estas muestran las relaciones referenciales entre sus partes.

**RESPUESTA: D**

#### COMPRESIÓN DE LECTURA

46. En esta lectura, se habla cómo los medios de comunicación constituyen agentes socializadores e influyen en el público. Además, se señala que en las interacciones los medios van formando al público modelando sus formas de pensar, aunque también se dice que los medios son formados por el público. Concordante con lo señalado por el texto, todas las opciones son compatibles con dicha información excepto la C, pues los medios no necesariamente se someten a los intereses del público.

**RESPUESTA: C**

#### CULTURA GENERAL

47. Ima Súmac, desde su niñez valiente, ingresa al palacio imperial y se arrodilla ante la presencia del Inca, pidiéndole piedad para su madre, encadenada en lo más recóndito del Acllahuasi. Aunque

por el momento no sabe de quién se trata, el Inca se dirige al Acllahuasi, donde encuentran a la mujer prisionera, que más que persona les parece un espectro cubierto solo por su larga cabellera. Finalmente el Inca reconoce en ella a su hermana de cuyos labios oye su penosa historia. Entonces Túpac Yupanqui, magnánimo, la libera y allí mismo la desposa con Ollantay, terminando así, con final feliz, el drama inca.

**RESPUESTA: B**

48. El Perú perdió en los últimos 27 años 470 kilómetros cuadrados de glaciares, y 111 de ellos pertenecían a la llamada Cordillera Blanca, zona de la sierra norte peruana. La desglaciación o reducción de la masa de hielo, es un fenómeno producido por la contaminación y los cambios climáticos mundiales y constituye una grave amenaza para Perú, pues los nevados andinos son su reserva acuífera.

Por otro lado, el fenómeno de deslizamiento por sismos se ha producido en la costa, sierra y selva alta del Perú. La mayor incidencia del fenómeno está en la sierra y selva alta, por las condiciones topográficas, geológicas y climáticas de estas regiones.

**RESPUESTA: B**

49. El distinguido historiador Raúl Porras Barrenechea sostuvo que el nombre Perú provenía de la corrupción lingüística de Birú o Virú, término que aparentemente designaba a un cacique de los territorios existentes al sur de Panamá y que tempranamente, desde la década de 1520, pasó a nombrar a los futuros territorios que conquistaría Francisco Pizarro. Una vez producida la negociación entre la corona y los expedicionarios, el nombre oficial de la gobernación fue Nueva Castilla, que no tuvo demasiada vigencia porque fue reemplazado en 1542 por la denominación del Virreinato del Perú.

**RESPUESTA: E**

50. Economía política estudia las relaciones de producción (económicas) entre los hombres. Y entre estas relaciones figuran: formas de propiedad de los medios de producción, posición que tiene los grupos sociales en la producción y las relaciones mutuas entre ellos y así como las formas de distribución de los bienes materiales

**RESPUESTA: E**

51. La percepción es el primer proceso cognoscitivo, a través de ésta los sujetos captan información del

entorno, la razón de esta información es que usa la que está implícita en las energías que llegan a los sistemas sensoriales y que permiten al individuo animal (incluyendo al hombre) formar una representación de la realidad de su entorno.

**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 Hz = 1s <sup>-1</sup>
- fuerza	newton	N	1 N = 1 Kg m/s <sup>2</sup>
- presión	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>
- trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	1 J = 1 N . m
- potencia	watt	W	1 W = 1 J/s
- cantidad de electricidad	coulomb	C	1 C = 1 A . s
- diferencia de potencial			
- tensión, fuerza electromotriz	voltio	V	1 V = 1 J/C
- capacidad eléctrica	faradio	F	1 F = 1 C/V
- resistencia eléctrica	ohm	Ω	1 Ω = 1 V/A
- conductancia eléctrica	siemens	S	1 S = 1 Ω <sup>-1</sup>
- flujo de inducción magnética			
- flujo magnético	weber	Wb	1 Wb = 1 V . s
- densidad de flujo magnético			
- inducción magnética	tesla	T	1 T = 1Wb/m <sup>2</sup>
- inductancia	henry	H	1 H = 1Wb/A
- flujo luminoso	lumen	lm	1 lm = 1cd . sr
- iluminación	lux	lx	1 lx = 1 lm/m <sup>2</sup>

#### Definiciones de las unidades de base SI

<p><b>Metro</b> 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><b>Kilogramo</b> 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><b>Segundo</b> 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><b>Ampere</b> 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 <math>2 \times 10^{-7}</math> newton por metro de longitud.</p> <p><b>Kelvin</b> El kelvin, unidad de temperatura termodinámica, es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.</p>	<p><b>Candela</b> La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia <math>540 \times 10^{12}</math> hertz y de la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 watt por estereo-radián.</p> <p><b>Mol</b> 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 <sup>3</sup>
masa	tonelada	t	1t = 10 <sup>3</sup> 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 <sup>-19</sup> 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 <sup>-27</sup> kg (aprox.)
longitud	unidad astronómica	UA	1 UA = 149597,870 × 10 <sup>6</sup> m (sistema de constantes astronómicas, 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 <sup>12</sup> m(aprox.) 1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa

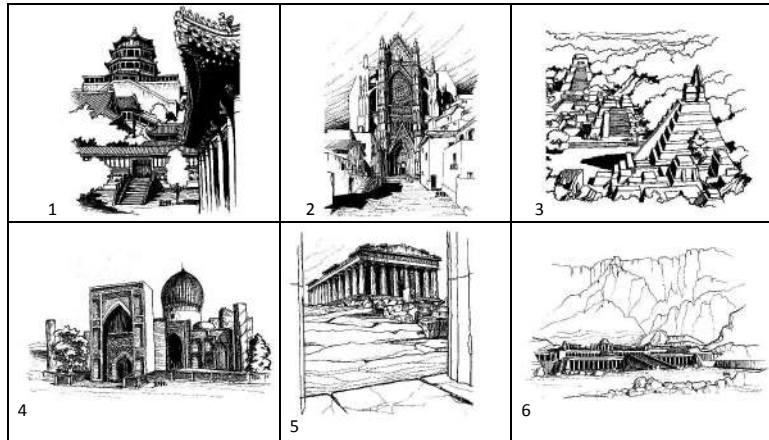
\* CIPM : Comité Internacional de Pesas y Medidas



### 3.2 Prueba de Aptitud Vocacional (S13.Ago.11)

Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	7	01		

A continuación se muestran templos y centros ceremoniales distintivos de culturas y países de diversas regiones del mundo. Identifique las relaciones correctas.



- a) Mesoamericano
- b) Egipcio
- c) Griego
- d) Chino
- e) Islámico
- f) Francés

- A) 1 e; 2 f; 3 b; 4 d; 5 c; 6 a
- B) 1 d; 2 f; 3 b; 4 e; 5 c; 6 a
- C) 1 f; 2 c; 3 b; 4 e; 5 c; 6 a
- D) 1 d; 2 f; 3 a; 4 e; 5 c; 6 b

Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	7	02		

Relacione las fotografías de los personajes con los enunciados de la derecha superior e inferior



1. Música
2. Cine
3. Literatura
4. Pintura
5. Gastronomía

- X. Lima
- Y. Arequipa
- Z. Apurímac
- &. Ayacucho

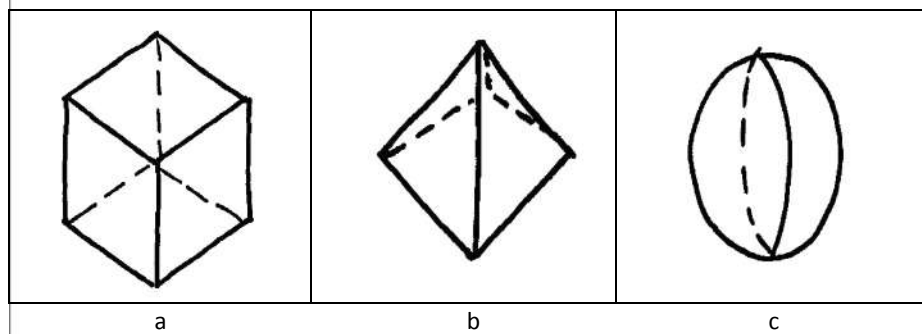
ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

- a. A-3-Y, B-4-Y, C-2-&, D-5-X, E-1-Z
- b. A-4-X, B-3-Y, C-2-Z, D-1-&, E-5-Z
- c. A-5-Z, B-3-&, C-2-Z, D-4-Y, E-1-Y
- d. A-3-Y, B-4-X, C-2-&, D-5-X, E-1-Z

Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	7	<b>03</b>		

Establece las relaciones correctas:

1. La más fuerte de las formas geométricas.
2. Utiliza la mínima cantidad de material y logra la máxima cantidad de espacio.
3. Aumenta en forma exponencial en el espacio, volumen y peso.

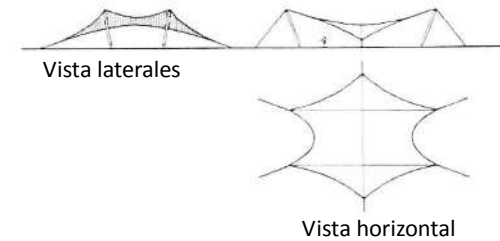
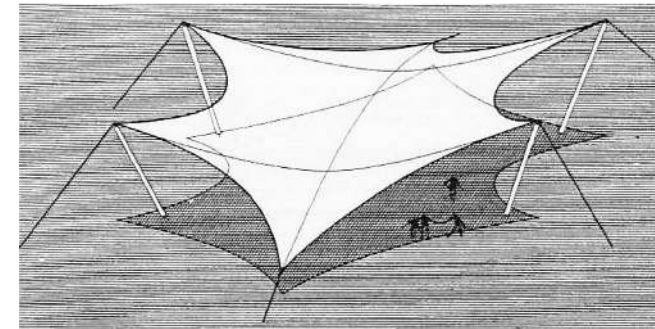


- A) 1a; 2b; 3c
- B) 1b; 2c; 3a
- C) 1c 2a; 3b
- D) 1a; 2c; 3b

Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	7	<b>04</b>		

Se muestra una cobertura tensionada (vista isométrica, laterales y horizontal), compuesta por lona, cables y postes. Indicar qué elementos trabajan a compresión y tensión.

Vista Isométrica



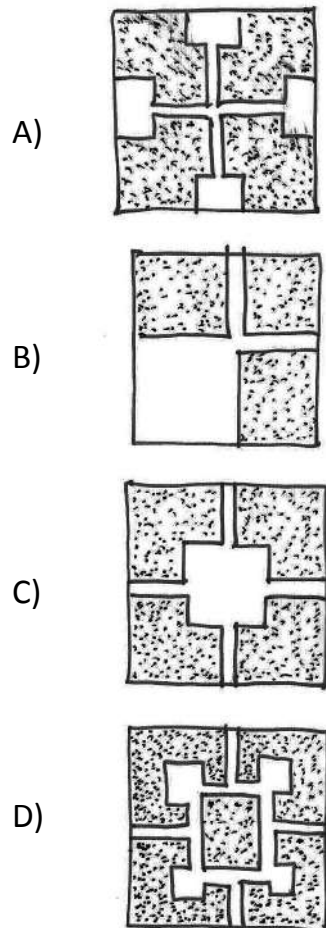
**ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

- A) La lona y postes trabajan a compresión y los cables a tensión.
- B) Los postes y cables trabajan a compresión y las lonas a tensión.
- C) Todos trabajan a tensión.
- D) Los postes trabajan a compresión y las lonas y cables a tensión.

Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	8	05		

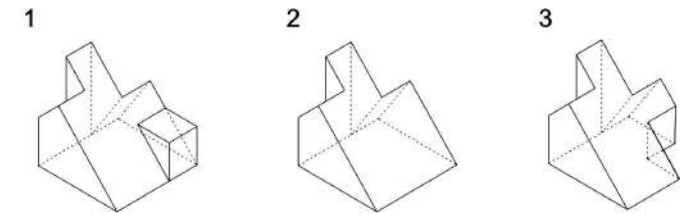
SE MUESTRAN CINCO DISEÑOS DE PARQUES QUE PODRÍAN SER REALIZADOS AL INTERIOR DE UN CONDOMINIO DE VIVIENDAS.

¿QUE MODELO DE DISEÑO CREE USTED QUE ASEGURARÍA MAYOR TRANQUILIDAD A SUS RESIDENTES?.

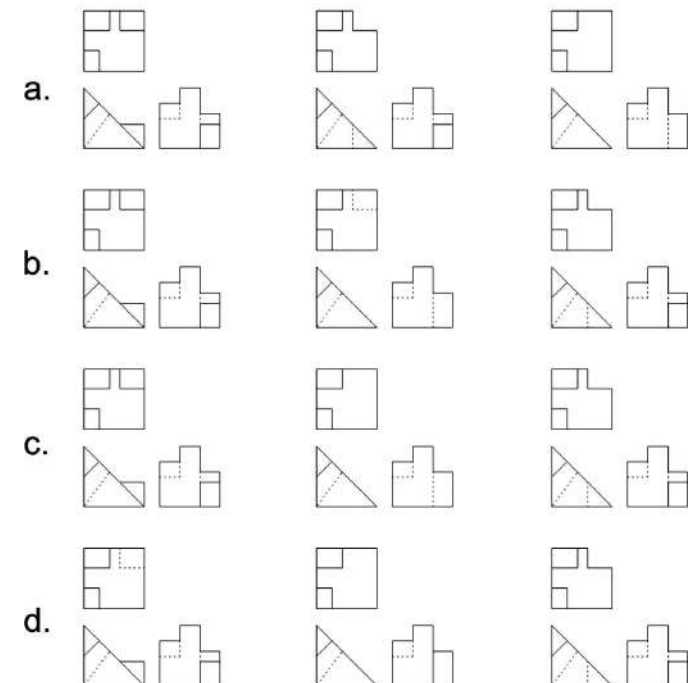


Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	8	06		

Se muestra una secuencia de volúmenes a los cuales se les ha ido substrayendo un sector. Identifica la secuencia de vista ( planta, lateral izquierdo, lateral derecho) en el orden que se muestran los volúmenes.

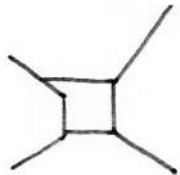
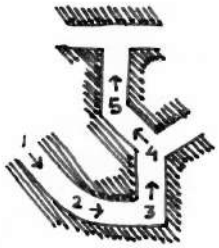


ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

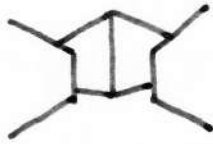


Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	10	07		

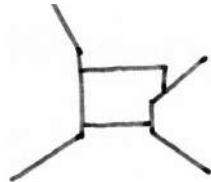
Se presentan cinco vistas de una secuencia espacial. Señale la opción que indique el ordenamiento correcto del recorrido.



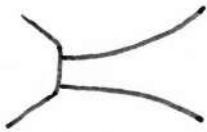
a



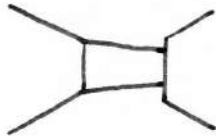
b



c



d

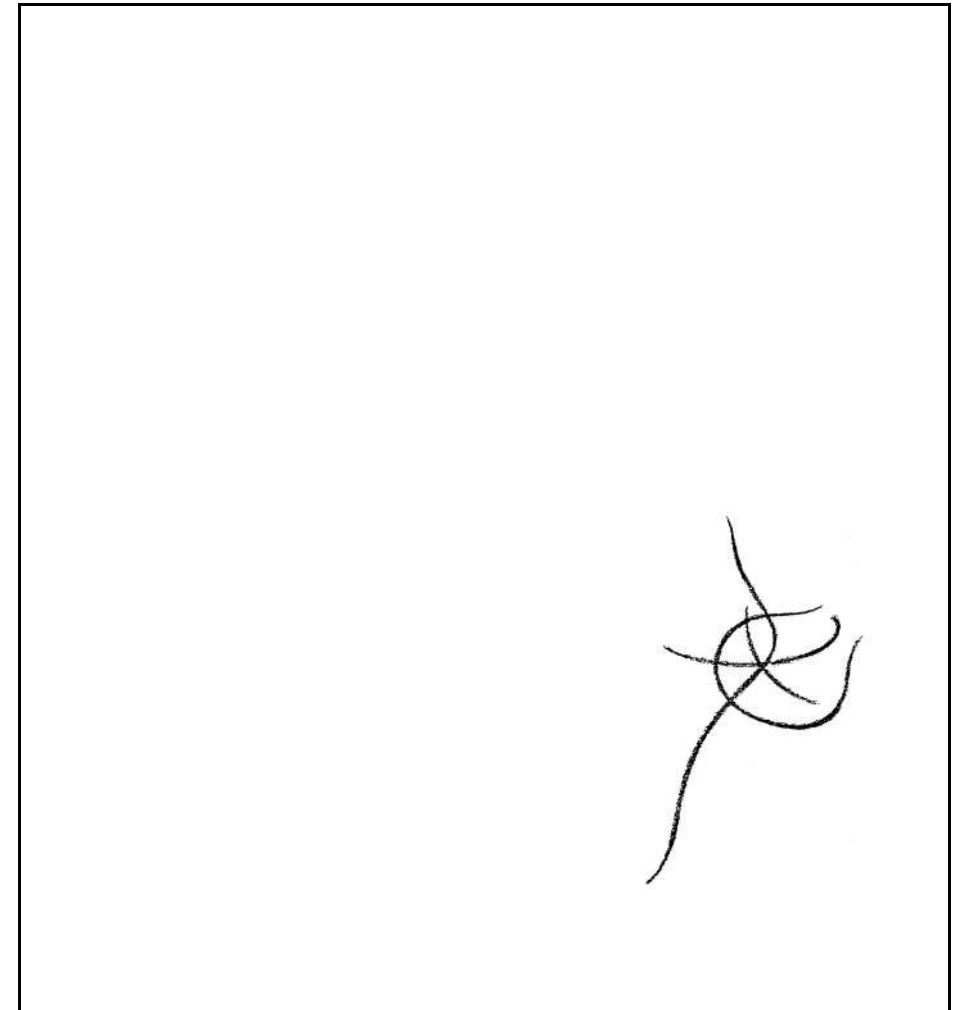


e

- A) 1a; 2d; 3b; 4e; 5c
- B) 1d; 2a; 3b; 4e; 5c
- C) 1d; 2c; 3b; 4e; 5a
- D) 1a; 2e; 3b; 4c; 5d

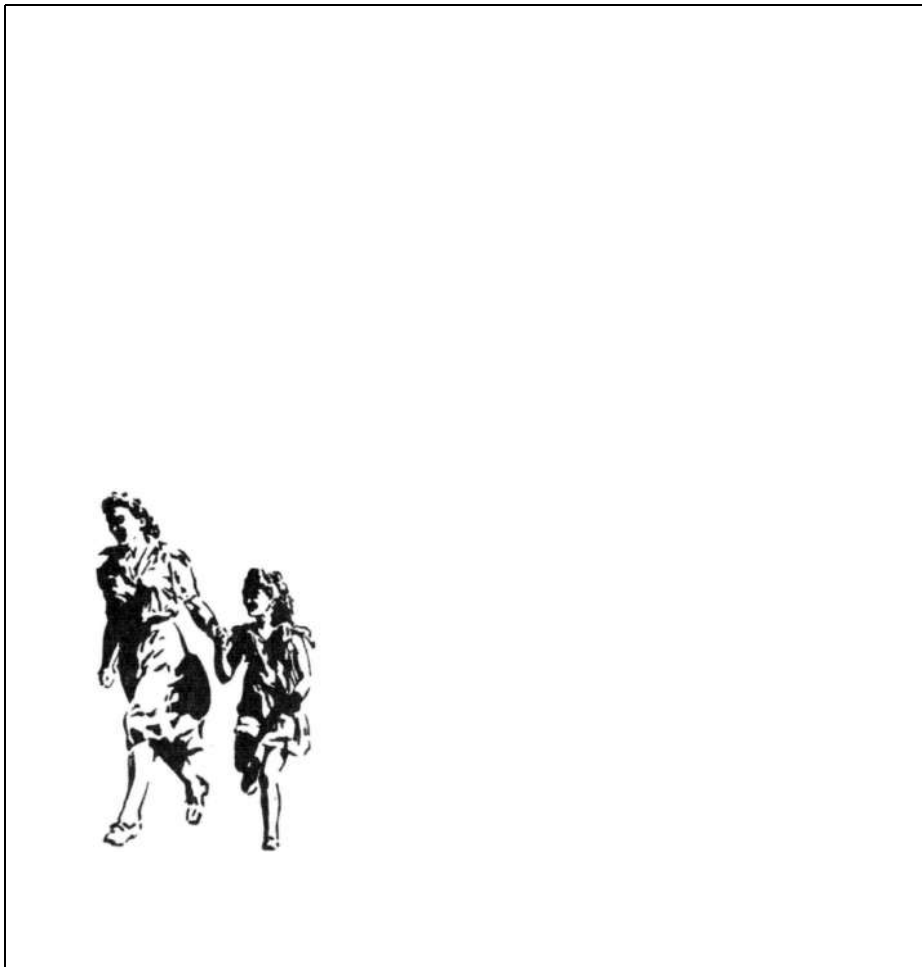
Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	15	08		

Siguiendo el esquema rítmico sugerido por las líneas, realice una composición en el recuadro. La técnica es libre, puede utilizar colores.



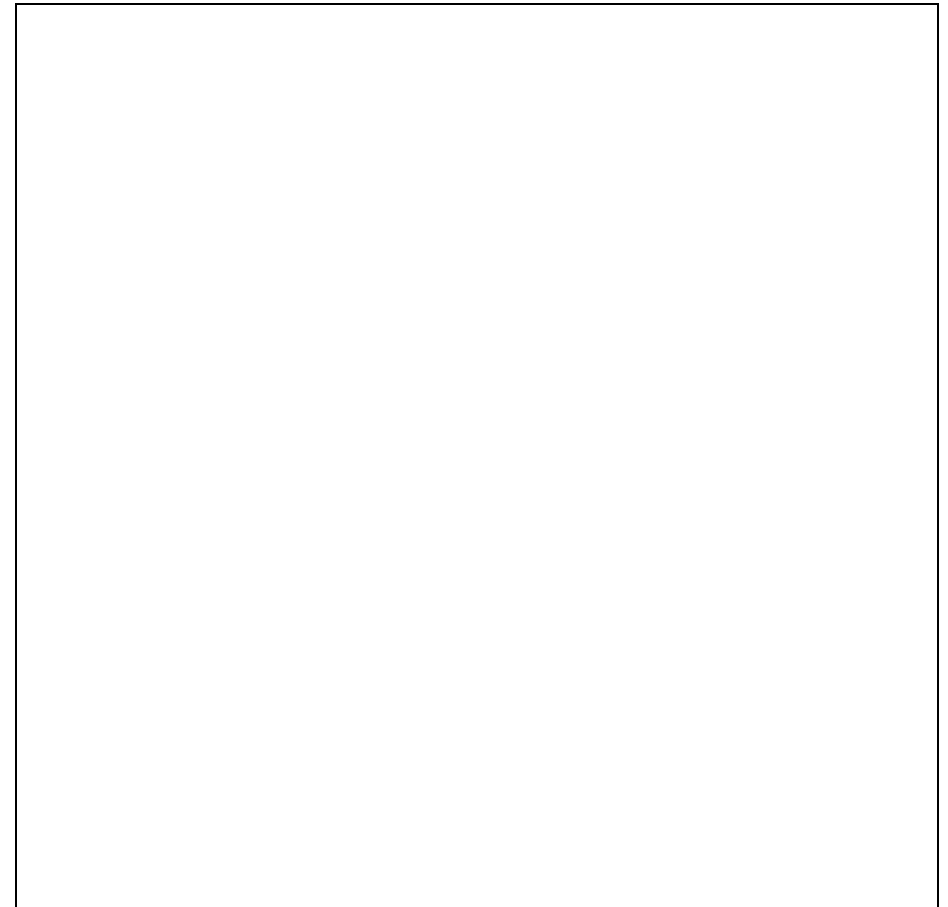
Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	15	09		

EL DIBUJO MUESTRA A UNA MADRE QUE RECOGE A SU HIJA DEL COLEGIO. COMPLETE EL DIBUJO EN EL RECUADRO SEÑALADO CON UNA ESCENA QUE RECREE UN ENTORNO URBANO.

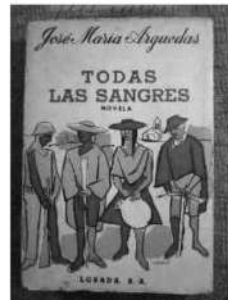


Tema A	Puntaje	N° de pregunta	Clave	Nota
	15	10		

Se cumplieron 100 años del nacimiento (10-01-1911) del eximio escritor José María Arguedas, natural de Andahuaylas - Apurímac. Para conmemorar esa fecha se ha convocado a un concurso de afiches entre los postulantes. Realiza tu propuesta en el recuadro con técnica libre. Se adjunta hoja con imágenes que puedes utilizar si deseas. También cuentas con una caja de colores, tijera y goma.







### 3.3 Examen de Admisión Especial

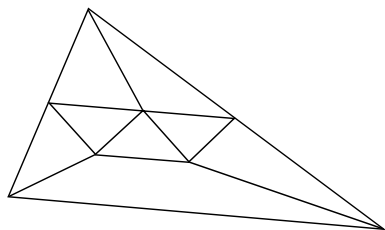
Titulados o graduados, traslados externos  
todas las especialidades excepto A1, E1 Y E3

**APTITUD ACADÉMICA**

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

**ANÁLISIS DE FIGURAS**

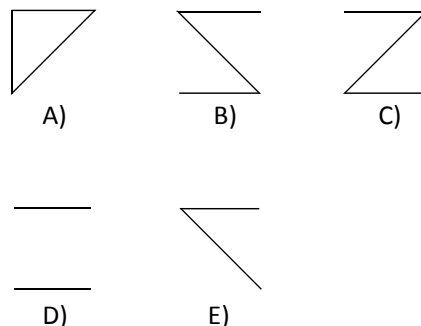
1. Indique la cantidad de cuadriláteros que se observan en la figura.



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

2. Determine la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.

		UNI



**RAZONAMIENTO LÓGICO**

3. De una encuesta sobre la lectura de las revistas  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$ ,  $\bar{c}$ , se ha obtenido la siguiente información: De 1200 personas, 600 leen la revista  $\bar{a}$ ; 500, la revista  $\bar{b}$ ; 500, la revista  $\bar{c}$ ; 200, las revistas  $\bar{b}$  y  $\bar{c}$ ; 300, las revistas  $\bar{c}$  y  $\bar{a}$ ; 300, las revistas  $\bar{a}$  y  $\bar{b}$ ; ; 100 las revistas  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$  y  $\bar{c}$ . ¿Cuántas personas no leen revista alguna?

- A) 100
- B) 200
- C) 300
- D) 400
- E) 500

4. Juan, Pedro, Ramón y Mario se ubican uno en cada esquina del salón.

La pizarra se encuentra en la pared norte. Juan está al este de Pedro; Mario al sur de Pedro y al oeste de Ramón.

- A) 8
- B) 20
- C) 39
- D) 67
- E) 105

Indique las proposiciones verdaderas.

- I. Ramón está al sur de Pedro.
- II. La pizarra está entre Juan y Ramón.
- III. Pedro está al noroeste de Ramón.

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

**SUCESIONES Y DISTRIBUCIONES NUMÉRICAS**

5. Determine el vigésimo segundo elemento de la sucesión numérica siguiente:

$$\frac{2}{5}, \frac{5}{7}, \frac{10}{9}, \frac{17}{11}, \dots$$

- A)  $\frac{442}{45}$
- B)  $\frac{485}{47}$
- C)  $\frac{485}{46}$
- D)  $\frac{616}{51}$
- E)  $\frac{616}{49}$

6. Indique cuál de los números no corresponde a la sucesión:

- 105, 67, 39, 20, 8, 1

**RAZONAMIENTO NUMÉRICO**

7. Si un ciclista hace el recorrido a 10 km/hora, llegaría a su destino una hora después del mediodía; si lo hace a 15 km/hora, llegaría una hora antes del mediodía. Determine con qué velocidad (km/hora) debe desplazarse para llegar exactamente al mediodía.

- A) 11
- B) 12
- C) 13
- D) 14
- E) 14,5

**OPERADORES**

8. Si se define:

$$\boxed{\textcircled{2X + 2}} = 2X - 1$$

$$\text{y } \textcircled{2a} = \frac{a}{2}$$

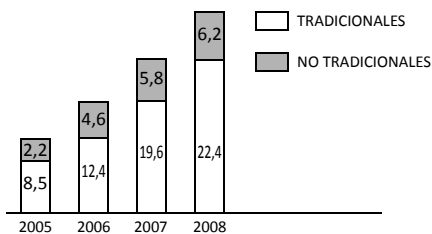
Halle el valor de:

$$B = \boxed{\textcircled{5}} - \frac{1}{4}$$

- A) 3
- B) 13/4
- C) 4
- D) 17/4
- E) 5

**TABLAS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

9. El gráfico muestra el monto total de las exportaciones de un país (en miles de millones de US \$).



Para el año 2009, determine el monto en miles de millones US \$ de las exportaciones no tradicionales, si para ese año se proyecta una disminución del 15% respecto del promedio de los cuatro años.

- A) 4,12
- B) 4,30
- C) 4,36
- D) 4,42
- E) 4,82

10. La tabla muestra los ingresos mensuales del personal de la empresa UNISAC. Determine el ingreso mensual máximo del 80% del personal.

Ingreso Mensual en Nuevos soles	Número Empleados
[1300 – 1600)	20
[1600 – 1900)	30
[1900 – 2200)	35
[2200 – 2500)	25
[2500 – 2800)	10

- A) 2200
- B) 2332
- C) 2452
- D) 2499
- E) 2500

**RAZONAMIENTO VERBAL**

**ANALOGÍAS**

11. Teniendo como referencia la relación par base, elija la alternativa que mantiene dicha relación análoga.

PSICÓLOGO : CONDUCTA ::

- A) arquitecto : antigüedad
- B) hematólogo : sangre
- C) profesor : colegio
- D) policía : delincuencia
- E) sociólogo : conflicto

**PRECISIÓN LÉXICA**

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

En las últimas semanas han  aumentado  varios conflictos de inusitada virulencia en la zona altiplánica, Huancavelica y Huancaayo.

- A) acrecentado
- B) ampliado
- C) arreciado
- D) reventado
- E) estallado

13. Lo exagerado de sus movimientos y el volumen de su voz no se  rechazan  con su fama de persona  tranquila .

- A) oponen - ecuánime
- B) complementan - timorata
- C) asocian - cándida
- D) relacionan - elocuente
- E) condicen - apacible

**INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN**

14. Elija la alternativa que al insertarse en el espacio en blanco complete adecuadamente el sentido del texto.

I. La constitución de la identidad de género es abordada por Scott (1966), Mouff (1993) y Lamas (1996). II. \_\_\_\_\_. III. Uno, es concebirlo como elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas en la división social. IV. Otro, pensarlo como una forma primaria de las relaciones significativas de poder. V. Mouff, en tanto, concibe al género como una forma más de desigualdad en la jerarquía social.

- A) Los individuos se encuentran inmersos en múltiples relaciones sociales estructuradas.
- B) El género se construye sobre el reconocimiento valorativo y cultural de la diferencia sexual.

- C) Para unos hay una construcción cultural de género y una estructura psíquica de la identidad sexual.
- D) Para Scott el género puede entenderse a partir de dos ámbitos básicos de información.
- E) La identidad de género obedece a etapas del ciclo de vida, condiciones económicas y el contexto cultural.

**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.

**15. EL DISCURSO**

- I. Mario Vargas Llosa dice que al Perú lo lleva con él.
- II. Este discurso compendia la vida y trayectoria del premio Nobel.
- III. "Elogio de la lectura y la ficción" es el discurso de Mario Vargas Llosa.
- IV. El discurso, sin embargo, constituye un homenaje al Perú.
- V. El discurso, también, enfatiza en la defensa de la pluralidad.

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

**16. BUSCADOR Y TELEVISIÓN**

- I. La tecnología del Google TV se reforzará con lectores de Blu-Ray y codificadores.
- II. Estos televisores trabajarán con el sistema Android 2.1 y el navegador Chrome.
- III. Este producto es un televisor con un sistema de búsquedas Google.
- IV. Así promociona Google Inc. la línea de televisores.
- V. "Les presentamos Google TV, televisión en buscador".

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

**17. ARISTARCO**

- I. Aristarco, a partir de esa deducción, explicó los movimientos de rotación y traslación terrestre.
- II. Dedujo la inclinación de la órbita terrestre para explicar los cambios de estación.

- III. Aristarco atribuyó estos fenómenos al movimiento de la Tierra alrededor del sol.
- IV. Ptolomeo lo confirma como un preocupado observador de los solsticios y equinoccios.
- V. Aristarco, hábil geómetra, fue un observador de los solsticios y equinoccios.

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

**COMPRENSIÓN DE LECTURA**

**Texto 1**

Popper no abandona la tesis de que todo enunciado científico debe ser contrastable con la experiencia; pero esta contrastación no tiene el sentido de una verificación, pues ésta se basa en una inferencia no demostrativa, la inducción. De aquí que, como criterio de demarcación, proponga la falsabilidad: una hipótesis es científica cuando es susceptible de ser refutada por la experiencia (ya que si bien nunca se puede probar su verdad, sí se puede establecer su falsedad).

**18.** Señale la opción que es incompatible con el planteamiento de Popper.

- A) Todo enunciado científico debe ser contrastado con la experiencia.
- B) La verificación en ciencia se basa en una inferencia no demostrativa.
- C) Una hipótesis es científica si puede ser refutada por la experiencia.
- D) Una verificación objetiva es la base de todo enunciado científico.
- E) En la ciencia, es inviable probar su verdad, pero sí su falsedad.

**Texto 2**

Todo shock psíquico, que nos toma por sorpresa y es vivido en aislamiento, produce una ruptura del campo electro-físico en un área concreta del cerebro y a partir de este momento se lesiona el órgano que gobierna esa parte del cerebro. Por primera vez se hace un triángulo. Por primera vez se puede valorar los tres polos del ser humano: la psiquis, el cerebro y el órgano. Mientras dura esa situación conflictiva se produce un corto circuito a nivel cerebral y desde allí se manda un error de codificación al órgano.

**19.** Se deduce del fragmento que

- A) si no hay shock, se desconoce los tres polos del ser.

- B) la enfermedad orgánica es causada por impresión fuerte.
- C) sin shock, el corto circuito cerebral produce desorden físico.
- D) el equilibrio psico-cerebro-órgano conduce a desequilibrio.
- E) después del shock psíquico hay un trastorno biológico.

**CONECTORES LÓGICOS**

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

Saber trabajar no es solo hacer un esfuerzo físico o mental, \_\_\_\_\_ es conocer la importancia de tu trabajo; \_\_\_\_\_ a quiénes beneficia. \_\_\_\_\_ debemos realizar cada actividad con mucha dedicación.

- A) más bien - asimismo - En consecuencia
- B) sino - es decir - Por lo tanto
- C) además - vale decir - Siendo así
- D) al contrario - mejor dicho - Por ello
- E) antes bien - esto es - En resumen

CONOCIMIENTOS

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

MATEMÁTICA

21. Calcule la pendiente de la recta tangente en el punto (2,1) a la elipse

$$4x^2 + 2y^2 - 7x + y - 5 = 0$$

- A)  $\frac{9}{5}$                       D)  $-\frac{7}{5}$   
 B)  $\frac{7}{5}$                       E)  $-\frac{9}{5}$   
 C) 1

22. Los focos de una elipse son  $F_1(8,2)$  y  $F_2(2,2)$ , la ecuación de una recta tangente a la misma es  $L_T : x + 2y - 21 = 0$ . Calcule el perímetro del triángulo formado por el punto de tangencia y los focos. Donde  $d(F_1, L_T) \cdot d(F_2, L_T) = b^2$ , b es el semi-eje de la elipse.

- A) 12                      D) 21  
 B) 15                      E) 24  
 C) 18

23. Dadas las matrices

$$A = \begin{bmatrix} x & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ x & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \end{bmatrix} \text{ y } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

que tienen el mismo rango. Calcule los valores de x.

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

I) El determinante de la matriz  $\begin{bmatrix} 5 & 6 & 7 & 6 \\ 1 & -3 & -5 & -3 \\ 4 & 9 & -3 & 9 \\ 2 & 7 & 8 & 7 \end{bmatrix}$  es nulo.

II) Si  $A = [a_{ij}]$  es una matriz de orden  $n \times n$ , tal que  $a_{ij} = 0 \forall i \text{ y } j \neq n \geq i > j \geq 1$ , entonces  $|A| = a_{11}a_{22} \dots a_{nn}$ .

III) La matriz  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  tiene inversa.

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

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

I) Si f y g son funciones diferenciables en  $x_0 \in \mathbb{R}$ , entonces f + g es una función continua en  $x_0$ .

II) Si f es una función continua en  $x_0 \in \mathbb{R}$ , entonces  $f(x_0)$  existe.

III) Si f es una función que tiene un mínimo relativo en  $x_0 \in \mathbb{R}$ , entonces f tiene un mínimo

absoluto en  $x_0$ .

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

26. Sea  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  una función definida por:

$$f(x) = \begin{cases} \left| a \frac{\text{sen}x}{x} \right|, & x > 0 \\ x^4 + \frac{1}{|a|}, & x \leq 0 \end{cases}$$

Calcule el valor de  $a^2$  para que f sea continua en  $\mathbb{R}$ .

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

27. Calcule el área de la región acotada por la parábola  $y = x^2$ , la recta tangente a esta parábola en (1,1) y el eje X.

- A)  $\frac{1}{24}$                       D)  $\frac{1}{2}$   
 B)  $\frac{1}{12}$                       E)  $\frac{3}{4}$   
 C)  $\frac{1}{6}$

28. Calcule el volumen del sólido generado al girar alrededor del eje X la región limitada por la parábola  $y = -x^2 + 1$  y la recta  $y = 0$ .

- A)  $\frac{12}{15} \pi$                       D)  $\frac{18}{15} \pi$   
 B)  $\frac{14}{15} \pi$                       E)  $\frac{20}{15} \pi$   
 C)  $\frac{16}{15} \pi$

29. Dado que:

$$\frac{1}{2} + \sum_{k=1}^n \cos(kx) = \frac{\text{sen}\left(xn + \frac{x}{2}\right)}{2\text{sen}(x/2)}$$

Calcule el valor de

$$\frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{\text{sen}\left(xn + \frac{x}{2}\right)}{2\text{sen}(x/2)} dx$$

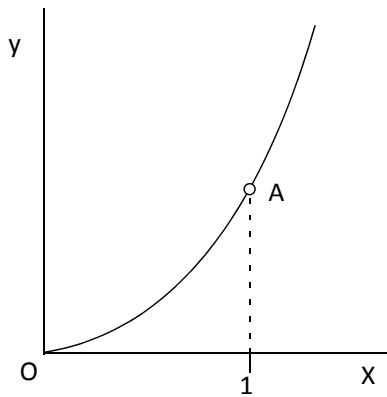
- A)  $-\pi$                       D) 1  
 B)  $-1$                       E)  $\pi$   
 C) 0

FÍSICA

30. Un cohete que utiliza propulsor líquido consume 70 kg/s de combustible. Los gases de escape salen del cohete verticalmente a una rapidez relativa de 800 m/s. Calcule la fuerza de empuje en kN sobre el cohete.

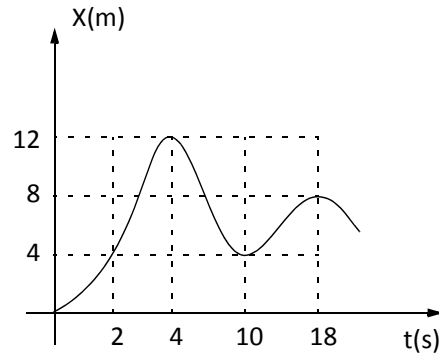
- A) 50                      D) 68  
 B) 56                      E) 75  
 C) 63

31. La figura muestra un alambre doblado en forma de parábola  $y = x^2$ ,  $x$  e  $y$  en metros. Una argolla se encuentra en A, y puede deslizarse a lo largo del alambre. Si una fuerza  $\vec{F} = y\hat{i} - x\hat{j}$ ,  $x$  e  $y$  en metros y  $F$  en Newtons, actúa sobre la argolla, halle el trabajo en Joules que realiza la fuerza  $\vec{F}$  al mover la argolla desde el punto A hasta el punto O.



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

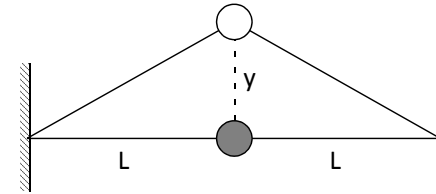
32. Si la gráfica de la posición versus el tiempo de un móvil es la que se indica, determine la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:



- I) La velocidad media del móvil entre  $t = 4s$  y  $t = 10s$  es negativa.  
 II) La velocidad y aceleración del móvil en  $t = 4s$  son cero.  
 III) El desplazamiento entre  $t = 2s$  y  $t = 10s$  es 16,0 m.

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

33. Una masa "m" está conectada a dos ligas de hule de longitud L, cada una bajo una tensión T, como se muestra en la figura. La masa se desplaza verticalmente una distancia "y" muy pequeña. Suponga que la tensión no cambia y la bolilla ejecuta un movimiento armónico simple. Calcule el periodo de oscilación de la bolilla.



- A)  $2\pi \sqrt{\frac{mL}{2T}}$                       D)  $2\pi \sqrt{\frac{mL}{T}}$   
 B)  $\pi \sqrt{\frac{mL}{T}}$                       E)  $2\pi \sqrt{\frac{2mL}{T}}$   
 C)  $\pi \sqrt{\frac{2mL}{T}}$

34. El agua en la parte superior de una montaña de 50 m de altura tiene una temperatura de 10°C. Si asumimos que toda su energía potencial se transforma en energía térmica al caer, calcule su temperatura aproximada (en °C) en el fondo de la montaña. Considere  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  y el calor específico del agua es  $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$

- A) 10,11                      D) 13,11  
 B) 11,11                      E) 14,11  
 C) 12,11

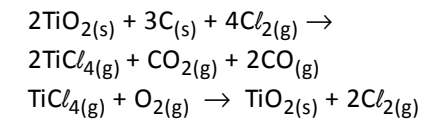
35. Dos bolas homogéneas idénticas están hechas de materiales diferentes. Los pesos específicos de los materiales son  $\gamma_1$  y  $\gamma_2$ . Ambas caen desde el reposo en un medio

cuya fuerza de resistencia al movimiento de las bolas es proporcional al cuadrado de la velocidad; determine la relación  $\frac{v_1}{v_2}$  de las velocidades máximas de las bolas.

- A) 1                                      D)  $\sqrt{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}}$   
 B)  $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$                                       E)  $\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}}$   
 C)  $\frac{\gamma_2}{\gamma_1}$

QUÍMICA

36. Durante un proceso de purificación del óxido de titanio,  $\text{TiO}_{2(s)}$ , se transforma en  $\text{TiCl}_{4(g)}$  para luego reconvertirlo en  $\text{TiO}_{2(s)}$  puro, de acuerdo a las siguientes ecuaciones químicas:



Determine la cantidad de carbono, C, (en gramos), consumido al producir 500 gramos de  $\text{TiO}_{2(s)}$  puro.

Masas molares atómicas (g/mol):

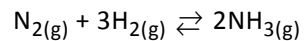
Ti = 47,88      O = 16,00  
Cl = 35,45      C = 12,01

- A) 0,11      D) 50,12  
B) 0,59      E) 112,76  
C) 1,33

37. A una temperatura definida la presión de vapor del metanol puro es 159,76 mmHg. Determine el número de moles de glicerol (soluto no electrolito y no volátil) por cada mol de solución para disminuir la presión de vapor a 129,76 mmHg.

- A) 0,188      D) 0,752  
B) 0,376      E) 0,812  
C) 0,564

38. La producción de amoníaco se realiza a través de una reacción catalítica entre H<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> gaseosos a la temperatura de 500°C, usando hierro como catalizador en presencia de pequeñas cantidades de óxidos de potasio y de aluminio, de acuerdo a la siguiente ecuación química:



Al respecto, se presentan las siguientes proposiciones:

- I) La reacción tiene mayor rendimiento a altas presiones.  
II) La velocidad de la reacción es dependiente de la entalpía del proceso.

III) La acción del catalizador es aumentar la velocidad de la reacción sin modificar el mecanismo de reacción.

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

39. En relación a los diferentes tipos de constantes de equilibrio iónico en soluciones acuosas, evalúe el valor de verdad (Verdadero = V; Falso = F) de las proposiciones que se dan a continuación y marque la alternativa correcta.

- I) La constante del producto de solubilidad (Kps) se puede usar para pronosticar la formación de precipitados.  
II) El valor de la constante de un ácido (Ka) se debe determinar experimentalmente.  
III) La constante de equilibrio de una reacción es el valor recíproco de la constante de equilibrio de la reacción inversa.

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

40. Con respecto a las celdas galvánicas, marque la alternativa correcta:

- A) La energía libre estándar de la celda, ΔG°, siempre es positiva.  
B) La concentración de los electrolitos no influye en la fuerza electromotriz de la celda.  
C) En las baterías ocurren reacciones químicas no espontáneas.  
D) En el equilibrio la fuerza electromotriz de la celda es cero.  
E) Los electrones fluyen del cátodo al ánodo.

**CLAVES DE RESPUESTA**

**EXAMEN DE ADMISIÓN ESPECIAL ADMISIÓN 2011-2**

**TITULADOS O GRADUADOS, TRASLADO EXTERNO**

<b>N°</b>	<b>Clave</b>	<b>N°</b>	<b>Clave</b>
1	D	21	E
2	D	22	C
3	C	23	A
4	E	24	A
5	B	25	B
6	E	26	A
7	B	27	B
8	C	28	C
9	D	29	D
10	B	30	B
11	B	31	A
12	C	32	D
13	E	33	A
14	D	34	A
15	A	35	D
16	C	36	E
17	A	37	A
18	D	38	A
19	E	39	E
20	B	40	D