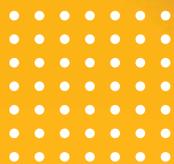




**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERÍA**



**UNI**

**UNI**

**UNI**

# **SOLUCIONARIO ADMISIÓN 2019-2**

**ADMISIÓN UNI  
OFICINA CENTRAL**



## Índice general

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I Enunciados del examen de admisión 2019-2</b>                             | <b>2</b>  |
| 1. Enunciados de la primera prueba de Aptitud Académica y Humanidades         | 3         |
| 2. Enunciados de la segunda prueba de Matemática                              | 19        |
| 3. Enunciados de la tercera prueba de Física y Química                        | 26        |
| <b>II Solución del examen de admisión 2019-2</b>                              | <b>33</b> |
| 4. Solución de la primera prueba  | 34        |
| 4.1. Raz. Matemático . . . . .  | 34        |
| 4.2. Raz. Verbal . . . . .  | 41        |
| 4.3. Humanidades . . . . .  | 41        |
| 5. Solución de la segunda prueba  | 42        |
| 5.1. Matemáticas . . . . .  | 42        |
| 6. Solución de la tercera prueba  | 55        |
| 6.1. Física . . . . .   | 55        |
| 6.2. Química . . . . .  | 60        |
| 7. Solución de la Prueba de Matemática Traslado Externo, Titulados y Graduado | 65        |

# Parte I

## Enunciados del examen del examen de admisión 2019-2

*1*

Enunciados de la primera prueba de Aptitud Académica  
y Humanidades

**RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

01. Sea la proposición  $p \equiv V$ .  
 Dadas las siguientes proposiciones, determine los casos donde no es suficiente dicha información para dar su valor de verdad.
- $(p \vee q) \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$
  - $(p \wedge \sim q) \rightarrow r$
  - $(p \vee q) \wedge (r \vee \sim p)$
- A) Solo I                      D) I y II  
 B) Solo II                     E) II y III  
 C) Solo III

02. Cinco empresas venden el mayor número de autos en el país: Ford, Toyota, Datsun, Susuki y Nissan.
- Determine el orden del mayor al menor número de autos vendidos, si se sabe que:
- Toyota duplicó las ventas del último.
  - Susuki vendió solo 10% menos que Toyota pero más que Datsun y Ford.
  - Nissan vendió 20% más que Ford pero menos que Susuki.
  - Ford vendió un poco más que Datsun.
- A) Toyota, Nissan, Susuki, Ford y Datsun  
 B) Susuki, Toyota, Nissan, Ford y Datsun  
 C) Toyota, Susuki, Ford, Nissan y Datsun  
 D) Toyota, Susuki, Nissan, Ford y Datsun  
 E) Toyota, Ford, Susuki, Nissan y Datsun

03. Se afirma
- Los ingenieros son profesionales.
  - Algunas mujeres no son profesionales.
- Determine la respuesta correcta.
- A) Todas las mujeres son ingenieros.  
 B) Ningún ingeniero es mujer.  
 C) Ninguna mujer es ingeniero.  
 D) Ciertas mujeres no son ingenieros.  
 E) Ningún no mujer es no ingeniero.

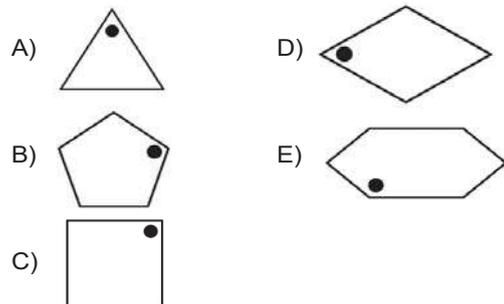
04. "Yo tengo únicamente un hermano. Entonces, ¿quién es el otro hijo del padre del tío del hijo de la mujer del hijo de mi padre que, sin embargo, no es mi hermano?"
- A) Soy yo                      D) Mi esposo  
 B) Mi tío                      E) Mi padre  
 C) Mi hermano

05. Sean
- $$p \varepsilon q \equiv \sim p \rightarrow \sim q$$
- $$p \phi q \equiv \sim p \wedge \sim q$$

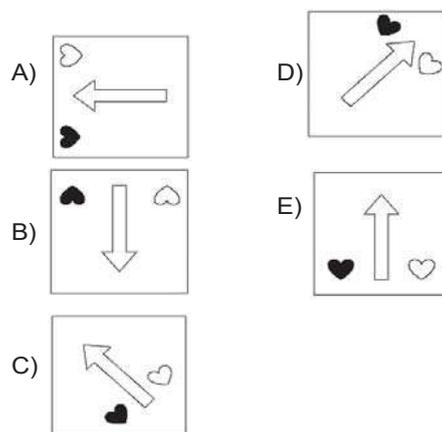
Simplifique:  
 $[(p \varepsilon q) \rightarrow (p \phi q)] \vee q$

- A)  $\sim p$                       D)  $q$   
 B)  $\sim q$                      E)  $p \rightarrow q$   
 C)  $p$

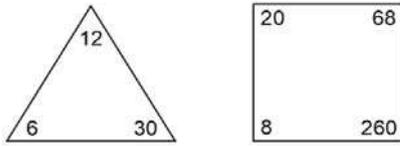
06. Seleccione la figura que no tiene la misma característica de las demás.



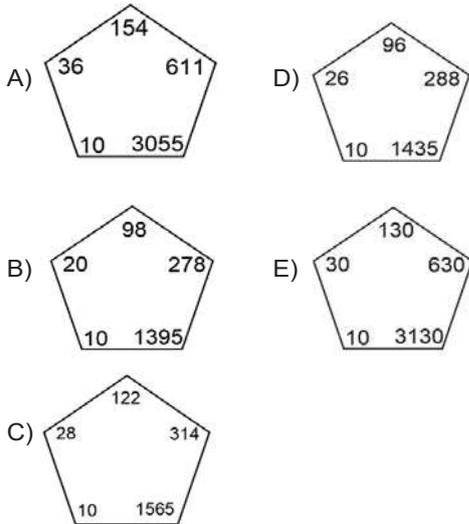
07. Establezca la imagen discordante con las demás



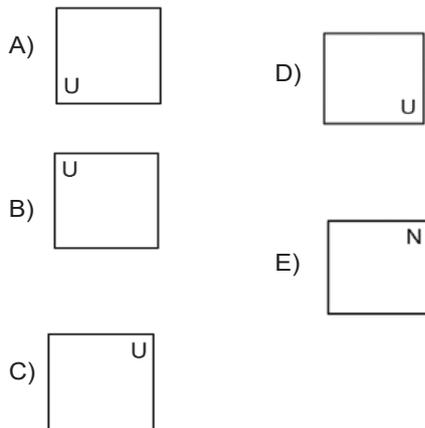
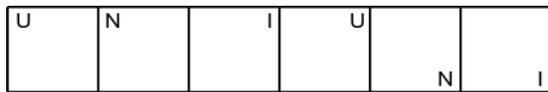
08. Dada la siguiente sucesión:



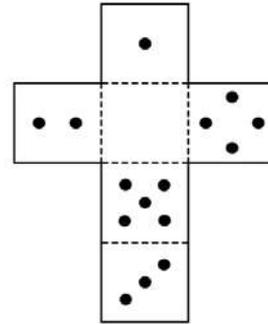
La figura que sigue es:



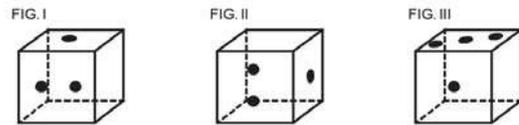
09. Halle la figura que sigue a la secuencia siguiente:



10. La figura muestra el desarrollo de un cubo, en cuyas caras existen un número diferente de puntos.

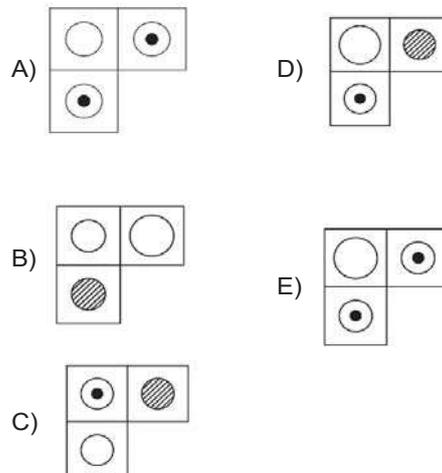
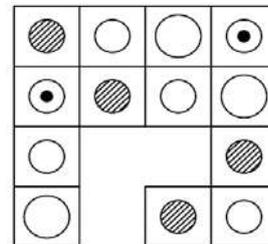


Determine ¿Cuáles de las figuras isométricas corresponde al desarrollo del cubo?



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

11. Indica la sección que falta



12. Un cuadrado se parte en 4 cuadraditos. Uno de los cuadraditos se parte en otros 4 cuadrados y así sucesivamente. Después de 69 particiones ¿cuántos cuadrados se contabilizan en total?

- A) 276                      D) 385  
 B) 277                      E) 762  
 C) 384

13. Establezca el valor de  $(x + y)$  del arreglo siguiente:

$$\begin{array}{r} 4786 \\ 8847 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1114 \\ y \end{array} \quad \begin{array}{r} x \\ 72 \end{array}$$

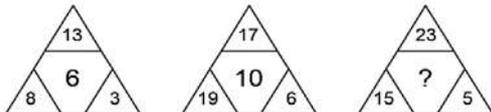
- A) 1200                      D) 1636  
 B) 1236                      E) 1848  
 C) 1468

14. En la sucesión mostrada, determine la suma de  $x$ , con las cifras de  $x$ .

$$-33, -26, -15, 0, 19, 42, x$$

- A) 61                      D) 84  
 B) 69                      E) 93  
 C) 73

15. ¿Qué número debe reemplazar el ? en la figura:



- A) 9                      D) 12  
 B) 10                      E) 13  
 C) 11

16. Complete la siguiente sucesión:

$$AZBY : CXDW : EVFU : ?$$

- A) GSHR                      D) HSIQ  
 B) GTHS                      E) HTIS  
 C) GSHT

17. Señale el elemento que continúa la sucesión:

$$3; 4; 7; 10; 16; 21; ?$$

- A) 22                      D) 30  
 B) 23                      E) 32  
 C) 27

18. Un número de 7 dígitos es multiplicado por un número de un dígito y el resultado es otro número diferente de 7 dígitos. Determine la mayor suma posible de los dígitos del resultado.

- A) 42                      D) 56  
 B) 43                      E) 63  
 C) 49

19. Un rectángulo con dimensiones  $20\text{cm} \times 50\text{cm}$ . Si la longitud se aumenta en 20% y el ancho se disminuye en 20%, entonces el cambio en el área es

- A) Aumenta en 8%                      D) Disminuye en 4%  
 B) Aumenta en 4%                      E) Disminuye en 8%  
 C) No varía

20. Una tienda ofrece en venta una máquina por S/ 27500. Se conoce que si hace un descuento de 10% la tienda tendría una ganancia de 10%, se pide el costo de la máquina en soles.

- A) 22500                      D) 25500  
 B) 23100                      E) 25700  
 C) 23500

21. Hallar un número de 3 cifras que cumple  $ABC = A! + B! + C!$ . Dar como respuesta el valor de  $(A + B + C)$

- A) 10                      D) 13  
 B) 11                      E) 9  
 C) 12

22. El producto del número  $abc$  por 12, es igual a  $78ca$ . Determine la suma de  $a + b + c$ .

Nota: Cada letra representa un dígito diferente del 0 al 9.

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

23. Para determinar el precio de cada uno de dos productos se tiene:

Dato I: Por 3 unidades de un producto y 2 del otro, se paga 311 soles.

Dato II: La suma del precio del primer producto con el del segundo producto es obtenido reordenando los dígitos del número capicúa del pago total.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones.
- D) Es suficiente cada información por separado.
- E) La información es insuficiente.

24. Determine el número de hombres en un taller, si por cada hombre se cuentan 4 mujeres.

Información brindada:

- I. Hay 70 personas.
- II. Hay 56 mujeres.

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones.
- D) Es suficiente cada información por separado.
- E) La información es insuficiente.

25. Ordene en orden cronológico la edad en años, de mayor a menor, de un grupo de 5 hermanos: Ana, Carmen, Daniel, Elena y Rosa. Carmen dice que Elena era la engreída porque era la menor hasta que nacieron las gemelas.

Información brindada:

- I. Carmen es la mayor de las mujeres.
- II. Daniel es el hermano mayor.

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones.
- D) Es suficiente cada información por separado,
- E) La información es insuficiente

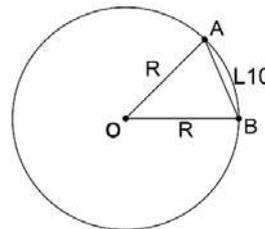
26. Determine el valor de X, si el producto del número YXX por X, es el número XWW. Cada letra representa un dígito distinto. Información brindada:

- I. El dígito W es par.
- II. W es menor que 8

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones.
- D) Es suficiente cada información por separado.
- E) La información es insuficiente.

27. En la figura adjunta  $\overline{AB}$  es el lado del decágono regular inscrito en la circunferencia de centro  $O$ . Se desea conocer el área del triángulo  $OAB$ .

- I. Es conocido el área del círculo.
- II. Es conocido la medida del ángulo central.



- 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) La información brindada es insuficiente.

28. Si  $\boxed{x-5} = x^2 + 3$  y  $\boxed{x+4} - \boxed{x-2} = \boxed{6}$

Indique el valor de  $9x$

- A) 36
- B) 39
- C) 45
- D) 52
- E) 54

29. Se define en  $\mathbb{N}$  la operación

$$\triangle b = \begin{cases} \frac{b+1}{2} & \text{Si } b \text{ es par} \\ \frac{b+2}{3} & \text{Si } b \text{ es impar} \end{cases}$$

Halle  $E = \triangle 2n + \triangle 2n+1 - \frac{5}{3}n$

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

30. Dada la tabla y la operación  $\odot$ , además  $x^{-1}$  indica el inverso de un elemento  $x$ .

|         |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|
| $\odot$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1       | 5 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| 2       | 1 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| 3       | 2 | 5 | 3 | 1 | 4 |
| 4       | 3 | 1 | 4 | 2 | 5 |
| 5       | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 |

Determine el valor de:

$$E = \left[ 5^{-1} \odot 2^{-1} \odot 4^{-1} \right]^{-1} \odot 3^{-1}$$

- A) 1  
B) 2  
C) 3
- D) 4  
E) 5
31. El  $\odot$  operador está definido por la tabla

|         |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|
| $\odot$ | * | @ | # | % |
| *       | * | @ | # | % |
| @       | @ | # | % | * |
| #       | # | % | * | @ |
| %       | % | * | @ | # |

El elemento inverso de  $[(* \odot \#) \odot (\# \odot \%)]$  es:

- A) \*  
B) @  
C)  $\odot$
- D) #  
E) %
32. La distribución de los empleados de una corporación por sueldos anuales en miles de dólares está dada por la Tabla adjunta.

| Clases          | Frecuencias |
|-----------------|-------------|
| Menos de 45     | 10          |
| Entre 45 y 90   | 15          |
| Entre 90 y 135  | 36          |
| Entre 135 y 200 | 58          |
| Entre 200 y 300 | 82          |
| Entre 300 y 345 | 11          |
| Más de 345      | 3           |
| TOTAL           | 215         |

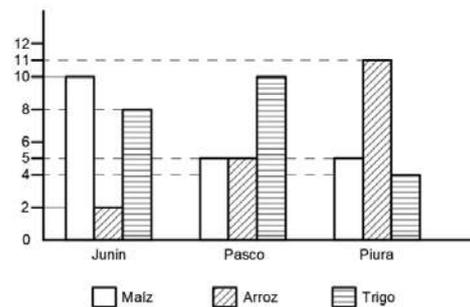
Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El porcentaje de empleados que ganan sueldos anuales inferiores a 90 mil dólares es, aproximadamente 11,63%
- II. El porcentaje de empleados que ganan sueldos anuales por encima de los 200 mil dólares, es aproximadamente 44,65%
- III. La cantidad de empleados que ganan entre 112 mil 500 dólares y 250 mil dólares es menos de la mitad de los empleados de la Corporación.

- A) FFF  
B) VFV  
C) FVV
- D) VFF  
E) VVF

33. El siguiente gráfico de barras muestra la producción en toneladas métricas de maíz, arroz y trigo en tres departamentos del Perú, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- I. Las tres regiones producen el mismo número de toneladas considerando los 3 productos.
- II. Junín produce el 50% de la producción total de arroz.
- III. La producción de trigo de Pasco equivale al 50% de toda su producción.



- A) VFF  
B) VFV  
C) FFV
- D) VVV  
E) FVF

34. La tabla de frecuencias adjunta muestra los nombres de Universidades y los deportes que sus alumnos practican. Cada columna refleja el número de alumnos de una Universidad que practica un deporte señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si es verdadera (V) o falsa (F).

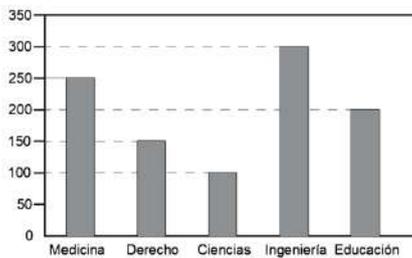
- I. La diferencia entre los alumnos que practican básquet y los que practican natación en todas las universidades es 100.
- II. El porcentaje de alumnos que juega fútbol en URP es el 20% de todos los deportistas URP.
- III. El número de deportistas que practican tenis o Badmington es mayor que el número total de los que practican fútbol en todas las Universidades.

| Dep/Univ   | UNI | UNMSM | SMP | URP |
|------------|-----|-------|-----|-----|
| Basquet    | 150 | 200   | 250 | 200 |
| Fútbol     | 400 | 350   | 250 | 300 |
| Tenis      | 80  | 100   | 120 | 200 |
| Badmington | 50  | 50    | 150 | 250 |
| Natación   | 100 | 150   | 200 | 250 |

- A) VVV  
B) VVF  
C) FFV
- D) VFF  
E) FVF

35. La tabla de frecuencias muestra los números de alumnos matriculados en una universidad en sus diversas facultades y el gráfico circular a los alumnos de ingeniería en sus especialidades. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los alumnos que estudian Ingeniería Civil constituyen el 9% del total de alumnos de la Universidad.
- II. La suma de los alumnos que estudian Medicina con los que estudian Ciencias es menos que los que estudian Ingeniería.
- III. La suma de los alumnos que estudian Minas e Industrial es mayor que los que estudian Ciencias.



- |        |        |
|--------|--------|
| A) VVV | D) VFF |
| B) VFV | E) FVF |
| C) FFV |        |

**RAZONAMIENTO VERBAL**

**DEFINICIONES**

Elija la alternativa que concuerde con la definición presentada.

36. \_\_\_\_\_: Rectificar, enmendar los errores o defectos de alguien o algo.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A) Advertir  | D) Corregir  |
| B) Acomodar  | E) Reprender |
| C) Reconocer |              |

**ANALOGÍAS**

Precise la opción que mantiene una relación análoga con el par base escrito en mayúscula

37. MOLDE : ARCILLA : :

- |              |               |
|--------------|---------------|
| A) Cartulina | : témpera     |
| B) Lienzo    | : cuadro      |
| C) Pared     | : mural       |
| D) Papel     | : carboncillo |
| E) Encofrado | : concreto    |

**PRECISIÓN LÉXICA**

Determine la alternativa que, al sustituir la palabra subrayada, precise el sentido del enunciado.

38. El ministro de Economía y Finanzas decidió que se debe subir el precio de la gasolina.

- |             |                |
|-------------|----------------|
| A) elevar   | D) incrementar |
| B) levantar | E) ascender    |
| C) alzar    |                |

39. Todos criticaron su atrevimiento al dirigirse a su tutor.

- |                |               |
|----------------|---------------|
| A) arrogancia  | D) insolencia |
| B) insulto     | E) injuria    |
| C) prepotencia |               |

40. La prensa publicó noticias adulteradas sobre los candidatos que lideraban las encuestas municipales.

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| A) ininteligibles | D) inéditas  |
| B) procaces       | E) apócrifas |
| C) inequívocas    |              |

41. Las comunidades son dueñas de su propia cultura.

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| A) inventoras | D) constructoras |
| B) editoras   | E) fabricantes   |
| C) forjadoras |                  |

**ANTONIMIA CONTEXTUAL**

Elija el término que, al sustituir la palabra subrayada, permite expresar el significado opuesto de la oración.

42. Durante su gestión como mandatario, el cambio en el precio de los alimentos benefició a los pobladores de condiciones menos favorecidas.

- |              |                |
|--------------|----------------|
| A) lastim    | D) subvencion  |
| B) perjudicó | E) daño        |
| C) molest    |                |

43. Los poetas, algunas veces, suelen enaltecer la imagen de sus amadas.

- |              |            |
|--------------|------------|
| A) envilecer | D) cambiar |
| B) manchar   | E) sesgar  |
| C) ocultar   |            |

44. Las evidencias fueron encubiertas por el principal sospechoso de un homicidio.

- A) reveladas                      D) revisadas  
B) soterradas                    E) enterradas  
C) rebeladas

45. Luego de la migración de las personas del campo a la ciudad, han quedado terrenos eriazos en las zonas rurales de la región andina.

- A) desiertos                      D) baldíos  
B) yermos                        E) incipientes  
C) fértiles

#### CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

Elija la opción que, al insertarse en los espacios dejados, enlace lógicamente las ideas del texto.

46. \_\_\_\_\_ existe una Declaración de los Derechos Humanos, millones de personas desconocen sus derechos. \_\_\_\_\_, son víctimas de abusos. \_\_\_\_\_, sufren de explotación laboral, trata de personas, entre otros.

- A) Aunque – Incluso – Por eso  
B) Si – Entonces – Verbigracia  
C) A pesar de que – Por eso – Por ejemplo  
D) Dado que – Asimismo – Entonces  
E) Debido a que – Por lo tanto – Incluso

47. Muchos de los sucesos que explicó el autor no tuvieron lugar en los grandes y famosos campos de concentración, \_\_\_\_\_ en los más pequeños, que es donde se produjo la mayor experiencia del exterminio. \_\_\_\_\_ su obra trata acerca del sufrimiento de grandes héroes \_\_\_\_\_ sobre los prisioneros que actuaban como especie de mártires que tenían privilegios especiales.

- A) más bien – Sin embargo – o  
B) sino – Tampoco – ni  
C) mientras que – Esto es – y  
D) en cambio – En conclusión – ni  
E) no obstante – Por esta razón – y

48. Los habitantes de un determinado país tienen como regla desarrollar un proyecto de vida en su propio terruño, con sus familias y sus entornos, \_\_\_\_\_ se inicia toda una historia que es sucedida por otras personas. \_\_\_\_\_, progresivamente se constituyen las comunidades entendidas como naciones. \_\_\_\_\_, el arraigo no es absoluto. A veces, los países generan situaciones \_\_\_\_\_ motivan, en sus ciudadanos, la decisión de viajar al extranjero para buscar nuevas y mejores oportunidades.

- A) porque – Así pues – Sin embargo – que  
B) por lo tanto – Asimismo – Pero – que  
C) también – Así pues – Pero – pues  
D) pues – Luego – No obstante – ya que  
E) ya que – Además – Sino – pues

#### INFORMACIÓN ELIMINADA

Señale la alternativa que es impertinente respecto de la información planteada.

49. I. Nuestras manos poseen tal precisión que nos permiten insertar un hilo en una aguja o llevarnos cualquier alimento a la boca. II. Las manos son tan flexibles que nos permiten asir cualquier objeto independiente de su forma. III. Estas nos proporcionan información sobre el mundo exterior. IV. Ambas contienen un total de más de cincuenta huesos. V. Además, constituyen un vehículo para transmitir calidez y afecto.

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

50. I. La generación de fenómenos físicos en el universo es muy grande. II. Una supernova es un fenómeno que se produce en la esfera celeste. III. Se trata de una explosión estelar que produce objetos muy brillantes. IV. Una supernova presenta un rápido aumento de la intensidad para luego decrecer en brillo. V. Esta explosión estelar produce destellos de luz intensa que puede durar varias semanas o meses.

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

51. I. *Temple de acero* es una de las últimas películas de los hermanos Coen. II. Durante su estreno, esta película fue merecedora de las mejores reseñas. III. El mejor actor es, sin duda, Jeff Bridges quien interpreta al alguacil ebrio. IV. La película fue nominada a varias candidaturas de los pasados premios Óscar 2011. V. La cinta es una fábula desmitificadora del género "western", llena de humor.

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

52. I. Los elefantes son los mayores animales terrestres que existen en la actualidad. II. Estos enormes animales son empleados como medios de transporte en algunos pueblos. III. Debido a la demanda de marfil, muchos elefantes son cazados furtivamente. IV. En algunos países africanos, los elefantes son criaturas protegidas por la ley. V. Los colmillos de los elefantes son utilizados para la fabricación de numerosos objetos.

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

PLAN DE REDACCIÓN

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

53. LA VISIÓN DE LOS PERROS

- I. La retina, llamada fondo de ojo, posee una serie de receptores de la luz, denominados fotorreceptores, y son de dos tipos: bastones y conos.
- II. Los primeros son muy sensibles a las bajas intensidades de luz y discriminan solo sombras de blanco y negro y distintos tonos de grises.
- III. Los perros pueden distinguir los colores, aunque no de la misma forma que los humanos.
- IV. Los segundos, que requieren una intensidad de luz mucho mayor, permiten diferenciar los colores.
- V. Esto se debe a que los perros tienen una retina bastante particular.

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

54. LOS ALFABETOS

- I. Todos los símbolos señalados se derivan del semítico del norte, que se desarrolló a orillas del Mediterráneo alrededor de 1700 a. C.
- II. Después de las codificaciones de estos alfabetos, resulta fascinante comparar la forma de nuestras letras con estos sistemas de escritura.
- III. De este surgió el alfabeto fenicio, el primero que se basaba en sonidos del lenguaje.
- IV. El primer alfabeto creado fue una colección de pictogramas que, posteriormente, evolucionó.
- V. A través de Grecia, condujo al alfabeto hebreo y, por medio del arameo, se crearon los alfabetos asiáticos.

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

55. EL PROGRAMA APOLO

- I. Las misiones *Zond* no tripuladas lo hicieron en setiembre y noviembre de 1968, y durante 1969 y 1970.
- II. Los rusos también buscaban el mismo objetivo, pero, por problemas en sus misiones *Zond*, no pudieron llevar hombres a la órbita de la Luna antes que los estadounidenses y nunca más lo harían.
- III. Eso haría posible cumplir el sueño el 20 de julio de 1969 con la nave Apolo 11, tripulada por Neil Armstrong, el primer astronauta en pisar la Luna.
- IV. A diferencia de las misiones *Zond*, el programa Apolo se perfeccionó de manera progresiva durante exitosos vuelos tripulados de Estados Unidos hacia la Luna.
- V. Los primeros astronautas en circunnavegar la Luna fueron los tripulantes de la nave Apolo 8, Frank, James y William en la noche de Navidad de 1968.

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

56. LAS TIERRAS PERDIDAS

- I. Se trata de los restos de Pavlopetri, en la costa sur de Grecia, descubiertos en el año de 1960.
- II. En los alrededores de este complejo, aún se pueden observar al menos 15 edificios, además de calles, patios y tumbas.
- III. La Unesco estima que tan solo en los bordes del mar Mediterráneo yacen poco más de 150 ciudades tragadas por el mar.
- IV. Pavlopetri, un complejo que apenas se ubicaba a cuatro metros bajo el nivel del mar, abarca poco más de 9000 m<sup>2</sup>.
- V. Entre ellas, la ciudad más antigua sumergida data de la Edad de Bronce, hace 5000 años.

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

57. INMORTALES

- I. Si quisiéramos observar su desarrollo, sería como sentarse a contemplar el crecimiento de un árbol.
- II. En el norte del océano Pacífico, científicos de una universidad de Dinamarca encontraron una clase extraña de bacterias.
- III. En palabras del investigador que logró ese hallazgo, los microorganismos que están en las capas superiores son los que se llevan la mayoría del O<sub>2</sub>.
- IV. Enterrados a 30 metros bajo el fondo del mar, esos especímenes tienen un metabolismo demasiado lento.
- V. Esas bacterias no habían recibido una remesa fresca de materia orgánica en millones de años.

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

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

Elija la opción que, al insertarse en los espacios dejados, complete mejor la información global del texto.

58. I. Originariamente, el torneo era una contienda regular con armas en la que intervenían varios participantes al mismo tiempo. II. Esta lucha de caballeros armados, a menudo, terminaba con un gran número de víctimas. III. \_\_\_\_\_. IV. Para evitar estas consecuencias, se introdujeron las lanzas con la punta embotada. V. El enfrentamiento, desde luego, era entre dos caballeros o entre dos grupos en el torneo.

- A) Las espadas romas daban al torneo el carácter de un reporte caballeresco que se desarrollaba con gran esplendor.
- B) Desde luego, aun así, seguía siendo un combate de una gran dureza, que se proporcionaba a los caballeros de practicar con sus armas.
- C) Así, en el año 1241, alrededor de sesenta caballeros perecieron en un torneo de estas características que tuvo en la Colonia.
- D) Los caballeros participantes en el torneo, después de las ceremonias inaugurales, salían al palenque para reunirse entre ellos.
- E) En los torneos singulares, los dos contendientes debían ocupar su posición en cada extremo del palenque.

59. I. El urbanismo, entendido como la búsqueda de un modelo ideal de ciudad, es casi tan antiguo como la ciudad misma. II. \_\_\_\_\_. III. Esta racionalización del espacio urbano también ya se ve en la Grecia de Mileto. IV. El urbanismo de nuestro siglo, desde luego, parte de la reflexión de que la ciudad moderna es intrínsecamente perversa. V. Esto, debido a que el hombre nuevo solo se desarrollará en ciudades nuevas liberadas de las lacras de las antiguas.

- A) Muchas ciudades tradicionales se expandieron en inmensos suburbios de bloques de viviendas.
- B) El fracaso de la ciudad como Brasil representó en cierto modo el fin de las utopías urbanas.
- C) Otro hito importante del urbanismo durante la segunda mitad del siglo XX es la creación de ciudades nuevas.
- D) La preocupación por racionalizar el espacio urbano ya se advierte en Mesopotamia.
- E) En el tercer mundo, las ciudades son las principales receptoras de la explosión demográfica.

60. I. La palabra “catedral” se deriva del término latino *cathedra* que quiere decir ‘sede’. II. Este término ha sido usado, por extensión, para designar a las grandes iglesias construidas en Europa entre los siglos XI y XV. III. \_\_\_\_\_. IV. La casa de Dios era como un segundo hogar para los ciudadanos. V. Situada en el centro de la población, todos los ciudadanos se reunían en ella para el ejercicio del culto.

- A) Además de ser un lugar de culto, en el atrio se daban cita para los negocios y se contrataba la mano de obra.
- B) Por muchas razones, se les ha llamado como “enciclopedias de teología encuadradas en piedra”.
- C) Los grandes muros de las catedras románicas se decoraban, generalmente, con pinturas bíblicas.
- D) La catedral es la iglesia principal de diócesis, donde se halla la sede del obispo, la autoridad importante.
- E) Las ciudades que surgieron durante esos siglos compitieron entre sí en la construcción de las catedrales.

61. I. La superficie terrestre varía conforme a una serie de acciones externas que disgregan y desgastan la materia de unas determinadas zonas y las transportan a otras. II. Este fenómeno se conoce con el nombre de erosión. III. En las regiones secas, la erosión se debe en su totalidad a la acción del viento. IV. \_\_\_\_\_. V. Al mismo tiempo, las partículas arenosas arrancadas por el viento actúan como abrasivo.
- A) El hombre ejerce una importante acción erosiva, sobre todo, mediante la tala de árboles y la explotación ganadera.  
 B) Así, el viento transporta gran cantidad de partículas de arena y las deposita originando las dunas.  
 C) Al actuar de este modo, liman las superficies rocosas y dan lugar a curiosas formaciones como las crestas arcillosas.  
 D) La acción humana genera múltiples consecuencias a más largo plazo, ya que puede modificar el clima de una región.  
 E) El hombre puede mitigar la erosión gracias a la repoblación forestal y la construcción de bancales.
62. I. En medicina, se llama trasplante a la sustitución quirúrgica de ciertos tejidos u órganos por otros similares. II. La cirugía del trasplante presenta dos grandes problemas: uno derivado de las características propias de cada intervención y otro que es la posibilidad de rechazo. III. \_\_\_\_\_. IV. Al trasplantar un tejido procedente de otro individuo, el organismo lo reconoce como "extraño" y reacciona con la formación de anticuerpos. V. Lo mismo hace el tejido trasplantado y el resultado de este mecanismo inmunológico es el rechazo.
- A) Para evitar demoras, se debe seleccionar muy bien el tejido del donante, procurando que sea similar al del organismo receptor.  
 B) Cada individuo tiene en sus tejidos unas sustancias que los hacen únicos y diferentes de los demás.  
 C) Es posible también administrar ciertos medicamentos que disminuyan la respuesta inmunitaria.  
 D) El trasplante más frecuente es la transfusión de sangre, la cual se realiza casi sin mayor riesgo.  
 E) Los injertos cutáneos, que se realizan extrayendo piel de ciertas partes del cuerpo, es bastante común ahora.
63. I. Más tarde, Hewlett y sus colaboradores codificaron el comportamiento grabado de los niños y de los adultos. II. De este modo, documentaron 169 situaciones de enseñanza, en las que los maestros daban respuestas positivas y negativas. III. Le hubiera gustado grabar más, pero por la guerra civil de la República Centrafricana no lo hizo. IV. Esta codificación les permitió identificar los momentos exactos en que estos modificaban su comportamiento para mejorar el aprendizaje de los niños. V. En una investigación, Hewlett grabó a cinco niños y a cinco niñas de 12 a 14 meses, durante una hora cada uno.
- A) I – II – III – V – IV    D) IV – V – II – I – III  
 B) III – II – I – IV – V    E) II – V – IV – III – I  
 C) V – III – I – IV – II
64. I. El teatro romano también adoptó el empleo de las máscaras y, posteriormente, las máscaras tuvieron una función muy importante en la *Commedia dell'arte*. II. Por medio de las máscaras, fantásticamente labradas, se intenta controlar a los espíritus y los demonios. III. La máscara es un disfraz de quien la lleva, y le permite interpretar un papel. IV. En Grecia, por ejemplo, el antiguo teatro adoptó las máscaras del culto a Dionisio y las estilizó tanto para la tragedia, la comedia como para el drama satírico. V. Desde los tiempos más remotos, el uso de máscaras ha estado vinculado con la religión y todavía está presente en los ritos mágicos de muchos pueblos.
- A) III – V – II – IV – I    D) IV – I – II – III – V  
 B) V – II – III – I – IV    E) II – IV – III – V – I  
 C) I – IV – II – III – V
65. I. El presente trabajo pretende evidenciar que dichas relaciones de poder se expresan en el lenguaje a través de estrategias discursivas particulares. II. Mediante este cuento, se busca explicitar que tanto la raza como la cultura son insumos que forman parte de una construcción ideológica basada en el racismo, la cual tiene al lenguaje como su principal medio para ser evidenciada. III. Para ello, se analizó el cuento "Alienación", de Julio Ramón Ribeyro, a través de las herramientas que brinda el análisis crítico del discurso. IV. Es decir, se busca evidenciar los marcadores discursivos que constituyen y/o construyen un discurso racista. V. Las relaciones de poder, las cuales son altamente jerárquicas, se basan en el concepto de raza para inferiorizar poblaciones.
- A) II – III – V – I – IV    D) V – IV – I – III – II  
 B) V – I – IV – III – II    E) I – V – III – IV – II  
 C) IV – I – III – V – II

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Elija la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para que la estructura global del texto sea coherente, ordenada y comprensible.

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

66. I. Estas partes se hallan sumergidas en el líquido cefalorraquídeo y están protegidas por el cráneo. II. El encéfalo, una unidad principal del sistema nervioso, es un órgano blando constituido por el tejido y situado en el interior del cráneo. III. Cada hemisferio posee múltiples surcos y circunvoluciones que aumentan la superficie cerebral. IV. El cerebro, además, está dividido longitudinalmente en dos hemisferios, separados por una cisura. V. El encéfalo se compone de varias partes: el cerebro, el cerebelo y el tronco cerebral.

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

67. I. La herencia de las últimas transformaciones urbanas demuestra que no siempre se ha actuado con tal sentido lógico. II. La aplicación de la inteligencia para mejorar el funcionamiento de las ciudades debería ser una cuestión de sentido común. III. Esto se evidencia en la falta de preservación de los recursos naturales. IV. Por ello, en la actualidad, los arquitectos planifican mejor los modelos de desarrollo urbanístico de las ciudades. V. Asimismo, se ve afectado el coste inherente al funcionamiento del hábitat humano.

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

68. I. El dibujante puede insinuar el volumen y la luz mediante un trazo que va cambiando de carácter, y con sombreados realizados con tenues trazos paralelos. II. El límite entre un dibujo y una pintura es impreciso, principalmente, en el lejano Oriente, ya que allí se utiliza el pincel para ambas técnicas. III. También existen muchas técnicas que combinan dibujo y pintura, por ejemplo, las pinturas a la aguada hechas con un solo color y los dibujos con acentuación de sombras y luces. IV. Pero no todos los dibujos están hechos de contornos. V. Posiblemente, se podría determinar que este acentúa la línea, mientras que la pintura realza más la superficie y el color.

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

#### COMPRENSIÓN DE LECTURA

Después de una lectura atenta, elija la opción correcta.

#### Texto 1

El cáncer es un conjunto de más de 200 enfermedades diferentes caracterizadas por un crecimiento celular incontrolado. Se estima que una de cada tres personas desarrollará algún tipo de cáncer a lo largo de su vida, y en la actualidad representa la primera causa de muerte en la mayor parte de los países europeos, habiendo superado a las enfermedades cardiovasculares. Esto hace que su estudio constituya una prioridad, con el objeto de desarrollar nuevos métodos de diagnóstico precoz, tratamientos específicos o medidas de prevención. El cáncer surge por la acumulación progresiva de mutaciones en nuestro genoma. A lo largo de nuestra vida, los más de 100 billones de células que constituyen nuestro organismo van acumulando mutaciones. Cada día se producen cientos de mutaciones en una célula, las cuales alteran la secuencia de algunas de las más de 6 mil millones de bases que constituyen nuestro genoma diploide. Por suerte, la mayor parte de ellas son corregidas por los sistemas de reparación del DNA, un conjunto de cientos de proteínas que se encargan de detectar, eliminar y corregir la mayor parte de estas mutaciones. Sin embargo, estos sistemas no son infalibles, por lo que algunas de estas mutaciones no son reparadas y quedan fijadas en el genoma.

69. El texto trata sobre

- A) una breve descripción, las causas y el diagnóstico del cáncer.  
B) el crecimiento celular incontrolado de algunas células.  
C) el cáncer como la primera causa de muerte en Europa.  
D) nuevos métodos para diagnosticar y prevenir el cáncer.  
E) la acumulación progresiva de mutaciones del genoma.

70. En el texto, el término PRECOZ significa

- A) reciente.  
B) naciente.  
C) temprano.  
D) último.  
E) actual.

71. Según el contenido del texto, en nuestro organismo, algunas proteínas tienen como función

- A) detectar, eliminar y corregir las mutaciones de algunas células.  
B) recibir una copia de los genomas, incluyendo las mutaciones.  
C) ir acumulando cientos o miles de mutaciones a lo largo de la vida.  
D) hacer que la célula comience a dividirse de manera autónoma.  
E) mutar su función, por lo que se habla de supresor tumoral.

Texto 2

Una primera dificultad para definir corrupción es la simple constatación histórica de que los límites y los ámbitos de esta cambian mucho de una cultura y una época histórica a otra. ¿Significa esto acaso que el concepto de corrupción es absolutamente relativo? Claramente no. Ciertas manifestaciones estándares de corrupción han sido rechazadas en culturas muy disímiles. Robar dinero público en beneficio personal, por ejemplo, ha sido considerado un crimen desde tiempos de Platón. Sin embargo, lo que se entiende por corrupción cambia. De hecho, muchos de los que han sido acusados de corrupción se defienden diciendo que ellos "simplemente hicieron lo que en otro tiempo todo el mundo hacía y toleraba como normal". Los países experimentan periódicamente, no sin tensiones y cierto grado de sorpresa, cambios más o menos radicales respecto de lo que se considera aceptable o tolerable en materia de ética pública. Es cierto que existen ciertas conductas que universal e históricamente han sido rechazadas por corruptas. No obstante, es considerable el número de situaciones cuya frontera de licitud ética cambia no solo de cultura en cultura, sino también de tiempo en tiempo. Nuevos delitos de algunos países, como el tráfico de influencias o la recepción por parte de funcionarios públicos de regalos de particulares, son todavía práctica normal en muchos otros.

72. El tema central del texto

- A) los aspectos que determinan los actos corruptos.
- B) la variación cultural del concepto de corrupción.
- C) las formas ocultas de corrupción en el mundo.
- D) el robo como un caso aceptado de corrupción.
- E) el enfoque histórico de las formas de corrupción.

73. Elija la idea principal que desarrolla el texto.

- A) El tráfico de influencias es una forma actual de corrupción.
- B) La corrupción es relativa según el nivel cultural de un país.
- C) Hay casos de corrupción que forman patrones atemporales.
- D) El concepto de corrupción varía según la cultura y el tiempo.
- E) Una sociedad legítima con facilidad las formas de corrupción.

74. Resulta incompatible, respecto de cómo se redefine el concepto de corrupción, afirmar que

- A) es claro que no se trata de un concepto absolutamente relativo.
- B) el tráfico de influencias es un delito solo en ciertos países.
- C) este ha permanecido inalterable desde la Antigüedad.
- D) involucra la comisión del delito de robar dinero público.
- E) un acto corrupto podría dejar de serlo con el tiempo.

75. Si, en un país, se acepta que los candidatos políticos regalen dinero y bienes durante las campañas políticas hasta un determinado monto, entonces

- A) los candidatos que no tengan recursos económicos serán corruptos.
- B) la distribución desigual de los recursos será considerada corrupción.
- C) las personas que no reciban dinero o regalos cometerán actos corruptos.
- D) habrá corrupción si los candidatos exceden el límite de gasto permitido.
- E) será más corrupto quien distribuya regalos más caros dentro del límite.

**HUMANIDADES**

COMUNICACIÓN Y LENGUA

76. Cuál de las siguientes palabras está correctamente escrita

- A) Exéntrico
- B) Dioniciaco
- C) Discusión
- D) Samuray
- E) Discreción

77. Indique que funciones del lenguaje se identifican en el siguiente texto:

“El extraordinario William Faulkner formó parte de “La Generación Perdida”, un grupo de notables escritores norteamericanos que mostraron su rechazo a la sociedad de la posguerra llena de injusticias, desigualdades y opresiones. Es considerado uno de los primeros narradores contemporáneos, entre las técnicas utilizadas destaca la perspectiva múltiple, es decir, sus novelas no tienen un solo narrador, sino que son contadas por los diferentes personajes y aportan su personal punto de vista”.

- I. Apelativa
- II. Expresiva
- III. Fáctica
- IV. Metalingüística
- V. Representativa

La alternativa correcta es

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

78. Dadas las siguiente oración (es) o frases

- I) Un profesor de la UNI recibió una montaña de elogios
- II) Los alumnos de la UNI, son tigres en matemática
- III) Los leones son depredadores voraces.

Señale la alternativa que tiene oraciones con significado connotativo

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

LITERATURA

79. Relacione a los siguientes autores latinoamericanos con sus correspondientes países de origen.

- I) Rubén Darío a.- México
- II) Amado Nervo b.- Perú
- III) José Santos Chocano c.- Nicaragua

La alternativa correcta es:

- A) I-a, II-b, III-c
- B) I-c, II-a, III-b
- C) I-b, II-a, III-c
- D) I-a, II-c, III-b
- E) I-b, II-c, III-a

80. Con respecto a la obra de Felipe Pardo y Aliaga “Mi viaje”, que describe las peripecias del niño Goyito.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- A) Goyito es de carácter temperamental
- B) Las descripciones carecen de humor
- C) Predomina el dialogo simétrico
- D) Es un relato de usos y costumbres
- E) Goyito no desea realizar el viaje

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

81. El resurgimiento económico del Perú, luego de la Guerra del Pacífico, tuvo como pilares de su desarrollo económico la explotación de recursos naturales hasta ese momento no utilizados. Indique cuáles fueron:

- A) El guano y el salitre.
- B) El salitre y el petróleo.
- C) El algodón y la caña de azúcar.
- D) El caucho y el petróleo.
- E) El algodón, la caña de azúcar y el petróleo.

82. Señale el Presidente del Perú que desarrolló la idea y empezó el proyecto de construcción de la Carretera Marginal de la Selva.

- A) José Luis Bustamante y Rivero
- B) Fernando Belaunde Terry
- C) Ricardo Pérez Godoy
- D) Francisco Morales-Bermudez
- E) Manuel Prado y Ugarteche

83. En la historia prehispánica, periodo intermedio temprano, también conocido como el de los desarrollos regionales, destacan las teocracias \_\_\_\_\_ y el notable desarrollo de la \_\_\_\_\_ teniendo como exponente notable, la cultura \_\_\_\_\_.

Indique la opción que completa el párrafo correctamente

- A) sacerdotales - alfarería - Chavín
- B) militares - orfebrería - Wari
- C) políticas - textilería - Chimú
- D) comunales - litoescultura - Chachapoyas
- E) militares - cerámica - Moche

84. La especie humana dio un salto cualitativo en su largo camino a la civilización. Pasó de ser nómada y tomar su subsistencia en su estado natural a la producción agrícola. Las huellas más antiguas en esta dirección se dan en el Perú, durante el Periodo Lítico, al cual pertenecen los restos hallados en la cueva del Guitarrero en Ancash. Señale la alternativa donde estos restos evidencian:

- A) la aparición temprana de formas estatales andinas.
- B) el inicio de la agricultura y la ganadería.
- C) el inicio de la ocupación humana de los Andes Centrales.
- D) las prácticas más antiguas de la horticultura y la textilería.
- E) el desarrollo de la cerámica y la transhumancia.

#### GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

85. En relación al cambio climático, se dan las siguientes afirmaciones:

- I) Es causado por el incremento del efecto invernadero.
- II) Todos los gases del efecto invernadero son producidos por actividades humanas.
- III) Un efecto del cambio climático es la redistribución geográfica de enfermedades transmitidas por insectos

Indique la alternativa correcta

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

86. Dadas las siguientes afirmaciones, en relación a las Regiones Naturales en el Perú

- I) La clasificación tradicional en 3 regiones es de tipo longitudinal.
- II) La clasificación en 8 regiones naturales es transversal.
- III) La región natural con mayor altitud es Suni o Jalca.

Indique la alternativa correcta

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

87. Con respecto a las unidades geomorfológicas andinas, relacione ambas columnas.

- I) Volcán
- II) Cordillera
- III) Meseta
- a) Collao
- b) La Viuda
- c) Sabancaya

- A) I - a , II - b, III - c
- B) I - b , II - a, III - c
- C) I - c , II - b, III - a
- D) I - c , II - a, III - b
- E) I - a, III - c, II - b

#### ECONOMÍA

88. Una empresa manufacturera que no emplea trabajadores tiene un costo total de producción de 1000 nuevos soles. Entonces:

- A) La producción es cero y el costo fijo es 1000.
- B) La producción es muy grande y no tiene costos fijos.
- C) La producción es cero y el costo variable es 1000.
- D) La producción es cero y el costo marginal es 1000.
- E) La producción es cero y el costo explícito es cero.

89. Indique cuál de las perturbaciones abajo señaladas, pretende enfrentar el gobierno con la aplicación de una política fiscal contractiva (reduciendo gastos y/o aumentando impuestos):

- A) una recesión
- B) una insuficiencia de la demanda
- C) una inflación
- D) una depresión
- E) una deflación

#### INGLÉS

90. ¿Cuál de las preposiciones abajo enunciadas se debe insertar en el siguiente espacio para que la oración este correctamente escrita?

*The bus was late, but nobody knew the reason \_\_\_\_\_ the delay.*

- A) of
- B) to
- C) by
- D) for
- E) on

91. Marque la alternativa que hace uso correcto de las preposiciones de acuerdo al contexto.

*I'll be at work \_\_\_\_\_ Monday morning. You can call me.*

- A) at
- B) on
- C) in
- D) for
- E) by

92. ¿Cuál de las alternativas siguientes debe insertarse en el siguiente espacio para dar sentido adecuado a la oración?

*How long does it take \_\_\_\_\_ the nearest bus station?*

- A) get to
- B) to get
- C) to get to
- D) getting to
- E) to getting to

93. ¿Cuál de las alternativas, abajo planteadas, al insertarse en el siguiente espacio expresa correctamente la oración?

*I went to have my glasses \_\_\_\_\_*

- A) fit                                    D) fitted on  
B) fitted                                E) fitting  
C) fit on

#### FILOSOFÍA

94. Son características de una persona inmoral

- I) Tener conciencia y libertad.  
II) Ser capaz de reconocer las consecuencias de sus acciones.  
III) Orientar su proceder hacia lo que la sociedad considera malo o negativo.

Indique la alternativa correcta:

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

95. Abajo se presentan diversos planteamientos sobre Epistemología, formulados en su mayoría por Paul Fereyabend y uno propuesto por Thomas Kulin. Indique la alternativa que corresponde a este último autor.

- A) Defendió un singular anarquismo  
B) Descartó los criterios definitivos de racionalidad  
C) Explicó que las revoluciones se producen cuando aparecen un gran número de anomalías  
D) Sostuvo que la crítica, tolerancia y libertad generan una ciencia productivo-creativa.  
E) Destacó la importancia de la espontaneidad.

#### LÓGICA

96. ¿Qué función del lenguaje se expresa en la siguiente oración? **“Prohibido arrojar basura en este espacio”.**

- A) Expresiva                            D) Dubitativa  
B) Conativa                            E) Representativa  
C) Directiva

#### PSICOLOGÍA

97. M.R. Rosenzweig demostró la importancia de la experiencia para el desarrollo de las conexiones sinápticas, utilizando ratas de laboratorio en ambientes \_\_\_\_\_

- A) empobrecidos  
B) téticos  
C) afectivos  
D) con interacción social  
E) lúdicos con interacción social

#### ACTUALIDAD

98. El adelanto de las elecciones generales en el Perú ha sido propuesto por

- A) El Congreso de la República  
B) El Poder Judicial  
C) El Poder Ejecutivo  
D) La Fiscalía de la Nación  
E) El Jurado Nacional de Elecciones

99. Dada las siguientes afirmaciones en relación a los Juegos Panamericanos que organiza nuestro país

- I) Perú aún no supera su actuación en relación a los Juegos Panamericanos anteriores  
II) Hasta la fecha el deporte más exitoso para el Perú por las medallas ganadas, es el surf  
III) Tejeda y Pacheco ganaron medalla de oro en maratón

Marque la alternativa correcta

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

100. La Feria Internacional del Libro-2019, ha tenido como personaje central a

- A) Iván Thays Vélez  
B) Salvador del Solar Labarthe  
C) Mario Vargas Llosa  
D) Renato Cisneros Sánchez  
E) Raúl Tola Pedraglio

2

Enunciados de la segunda prueba de Matemática

**MATEMÁTICA**

01. En una urna se tienen fichas idénticas en cada una de las cuales está escrito un número de 3 cifras del sistema de base 3. La urna contiene a todos los números de 3 cifras del sistema ternario, sea  $\epsilon$ : el experimento aleatorio que consiste en extraer aleatoriamente una ficha de urna y  $X$ : la variable aleatoria discreta asociada, definida como la suma de cifras del número seleccionado. Halle la esperanza matemática de la variable aleatoria  $X$ .

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

02. Se tiene  $\overline{abc}_{(9)} = \overline{cba}_{(7)}$ . Exprese el número en base 10. Dé como respuesta la suma de sus cifras de dicho número.

- A) 10                      D) 16  
 B) 12                      E) 18  
 C) 14

03. Se sabe que  $\overline{abcd}$  es igual al producto de tres números pares consecutivos y además  $4(\overline{ab}) = 5(\overline{cd})$ .  
 Calcule el valor de  $\overline{abcd}$  más 1936.

- A) 5962                      D) 5968  
 B) 5964                      E) 5970  
 C) 5966

04. Determine el conjunto de valores de  $n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) de tal modo que, la expresión

$$E(n) = (2n+1)(3n+2)$$

sea divisible por 6.

- A)  $\{6t-1/t \in \mathbb{N}\}$                       D)  $\{6t-4/t \in \mathbb{N}\}$   
 B)  $\{6t-2/t \in \mathbb{N}\}$                       E)  $\{6t-5/t \in \mathbb{N}\}$   
 C)  $\{6t-3/t \in \mathbb{N}\}$

05. Se tiene que cercar, con alambre, un terreno rectangular cuyas dimensiones son 576m y 848m. Si los postes de soporte se colocarán equidistantes, la equidistancia debe ser un número entero de metros y el número de postes el menor posible. ¿Cuántos postes serán necesarios?

- A) 178                      D) 204  
 B) 184                      E) 208  
 C) 188

06. Dadas las siguientes proposiciones

- I. El producto de dos fracciones propias positivas, es una función propia.  
 II. La suma de dos fracciones propias positivas, es también propia.  
 III.  $\forall n \in \mathbb{N}, n > 1: \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1}$   
 se convierte en un decimal periódico mixto.

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

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

07. Si los siguientes números son cuadrados perfectos:  $\overline{aabb}$ ,  $\overline{1ccc}$  y al multiplicar sus raíces cuadradas con  $\overline{x0y}$  se obtiene un cuadrado perfecto. Calcule  $(x+y)$ , sabiendo que  $\overline{aabb}$  y  $\overline{1ccc}$  son múltiplos de cuatro.

- A) 10                      D) 14  
 B) 11                      E) 15  
 C) 12

08. Sea la expresión

$$E(n) = n(n+1)(n+2)(n+3)+1, \text{ con } n \in \mathbb{N}.$$

Si  $n_1, n_2, n_3, \dots$  son todos los números naturales tales que  $E(n_k)$  es divisible por 5 para todo  $k$ , ordenados de manera que  $1 \leq n_1 < n_2 < n_3 < \dots$ , entonces el valor de  $n_1 + n_2 + n_3$  es

- A) 12                      D) 18  
 B) 14                      E) 20  
 C) 16

09. Sea  $[a_{ij}]_{4 \times 4}$  con  $a_{ij} = \min\{i, j\}$ . Determine  $|A|$ .

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

10. Dada una función lineal  $f(x,y)$ , donde  $(x,y) \in R$ , siendo  $R$  una región acotada y cerrada de  $\mathbb{R}^2$ , se pide maximizar  $f(x,y)$  en  $R$ . Si adicionamos una inecuación más a las restricciones del problema, sea esta  $ax+by+c > 0$ . Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La solución del problema no cambia si la nueva restricción (inecuación) genera un semiplano que contiene  $R$ .
- II. La solución del problema no existe si el semiplano que genera la nueva restricción no interseca a  $R$ .
- III. La solución del problema existe si la recta  $ax+by+c=0$  corta a  $R$ .

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

11. Una marca de producto de limpieza usada para obtener una solución es 25% ácida. Otra marca de producto de limpieza es 50% ácida. ¿Cuántos galones de cada producto de limpieza se deberán mezclar para producir 20 galones de una solución 40% ácida?

- A) 7 y 13                      D) 10 y 10
- B) 8 y 12                      E) 16 y 4
- C) 9 y 11

12. Dado el sistema lineal

$$\begin{aligned} x + 2y - z &= 4 \\ -3x + 5y + z &= 5 \\ -4x + 3y + 2z &= 1 \end{aligned}$$

Señale la alternativa correcta, luego de determinar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El conjunto solución tiene infinitos puntos que constituyen una recta.
- II. El conjunto solución tiene infinitos puntos que constituyen un plano.
- III. Existe solución que se puede expresar en la forma  $(x, y, z) = (x_0 + at, y_0 + bt, z_0 + ct)$ ,  $t \in \mathbb{R}$ .  
Donde  $x_0, y_0, z_0, a, b, c$  son constantes.

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

13. Un granjero tiene un terreno donde siembra hortalizas. Cierta día decide cercar con tablones de madera una parte de su terreno para criar vacas. Las especificaciones que el granjero dio al carpintero fueron las siguientes: El corral debe ser rectangular con un perímetro de 1748m y debe tener el área más grande posible, sea  $A\text{m}^2$  dicha área, hallar la suma de las cifras de  $A$ .

- A) 34                              D) 37
- B) 35                              E) 38
- C) 36

14. Dada la ecuación:

$$2x^2 - nx = 2x + m$$

Determine el valor de  $4n+m-5$ , donde el conjunto solución es  $\{5\}$ .

- A) 15                              D) 21
- B) 17                              E) 23
- C) 19

15. A un atleta que va a participar en una competencia, le informaron que cuando haya recorrido 12 km, le faltará recorrer menos de los  $\frac{3}{5}$  de la longitud total, y si recorre 16 km la distancia que le faltará recorrer es mayor que  $\frac{1}{5}$  de la longitud total.

Halle la mayor longitud posible del recorrido de la competencia sabiendo que es un número entero. Dé como respuesta la suma de las cifras de esta longitud.

- A) 7                                D) 10
- B) 8                                E) 11
- C) 9

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

- I. Toda sucesión acotada, es convergente.
- II. Toda sucesión monótona, es convergente.
- III. Toda sucesión convergente, es acotada.

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

17. Si  $[(p \wedge q) \vee (\sim r)] \wedge \sim p$  es verdadera.

Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición compuesta es verdad (V) o falso (F).

I.  $[(\sim p \vee r) \wedge q] \vee \sim p$

II.  $\sim p \wedge (\sim r \vee q)$

III.  $[p \vee (r \wedge \sim q)] \wedge r$

A) V F V

B) V V F

C) F F V

D) F V V

E) V V V

18. Considere la función  $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$  definida

por  $f(x) = |\log_2 |x||$ . Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I. Existen únicamente dos valores para  $x$ , que vuelven mínimo a la función  $f(x)$ .

II.  $f$  es creciente en los intervalos  $\langle -1; 0 \rangle$  y  $\langle 1; +\infty \rangle$ .

III.  $f$  es inyectiva en el intervalo  $\langle 0; +\infty \rangle$ .

A) V V V

B) V V F

C) V F F

D) F F V

E) F F F

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

I. Existen funciones sobreyectivas que son inyectivas.

II. Existen funciones de  $\mathbb{N}$  en  $\mathbb{Z}$  que son biyectivas.

III. La suma de dos funciones impares es impar.

A) V V V

B) V V F

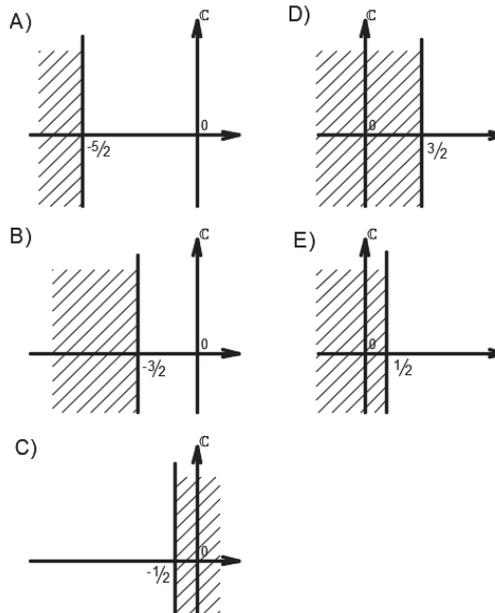
C) F V F

D) F F V

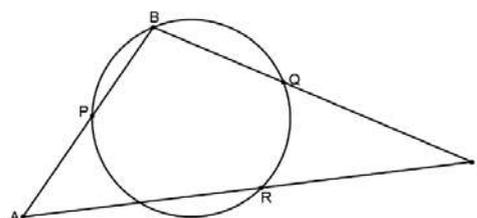
E) F F F

20. Identifique la gráfica del siguiente conjunto de números complejos

$$M = \left\{ z \in \mathbb{C} \mid |z + 2\bar{z}| \geq |z| \text{ y } \left| \frac{z+2}{z+1} \right| \leq 1 \right\}$$



21. En la figura, P es punto medio de  $\overline{AB}$ , Q es punto medio de  $\overline{BC}$  y R es punto medio de  $\overline{AC}$ , entonces  $m\angle ABC$  es:



A)  $75^\circ$

B)  $80^\circ$

C)  $85^\circ$

D)  $90^\circ$

E)  $95^\circ$

22. En un triángulo obtusángulo  $\overline{ABC}$ , obtuso en B, se traza la bisectriz interior  $\overline{BM}$  y las alturas  $\overline{AN}$  y  $\overline{CQ}$ , donde  $AN = a$  y  $CQ = b$ . Calcule la medida de la altura trazada desde M en el triángulo BMC.

A)  $\frac{a}{a+b}$

B)  $\frac{b}{a+b}$

C)  $\frac{ab}{a+b}$

D)  $\frac{2ab}{a+b}$

E)  $ab$

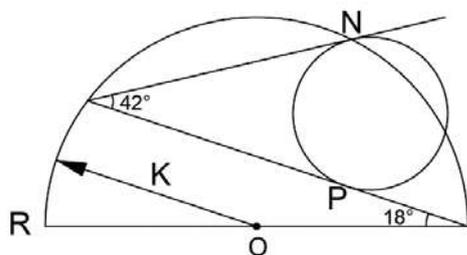
23. En un trapezio circunscriptible ABCD, isósceles,  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ , cuyo perímetro es 20 cm. Las bisectrices exteriores por B y C se intersecan en P; y las bisectrices interiores de B y C en Q. Calcule PQ (en cm).

- A) 5                      D) 20  
B) 10                     E) 25  
C) 15

24. En el arco BC de una circunferencia circunscrita a un octógono regular ABCDEFGH, se ubica un punto P, tal que  $PC = 1\text{ m}$  y  $PE = 4\sqrt{2}\text{ m}$ . Calcule la longitud del radio de la circunferencia (en m).

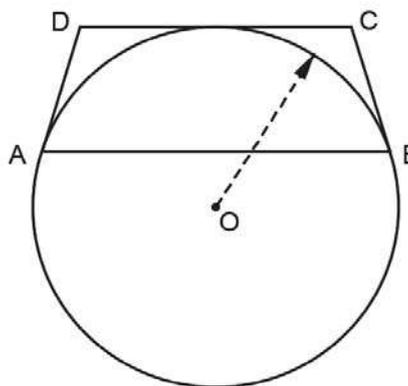
- A)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                     D)  $\frac{7\sqrt{2}}{2}$   
B)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$                    E)  $\frac{9\sqrt{2}}{2}$   
C)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

25. En la figura, O es el centro de la semicircunferencia. Además, P y N son puntos de tangencia. Calcule PR.



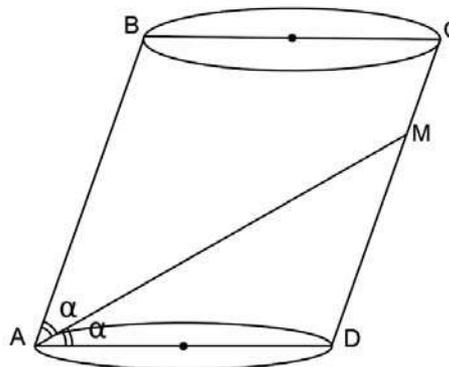
- A)  $\frac{k}{2}\sqrt{10-\sqrt{20}}$       D)  $\frac{k}{4}\sqrt{15-\sqrt{20}}$   
B)  $\frac{k}{3}\sqrt{10-\sqrt{20}}$       E)  $\frac{k}{2}\sqrt{10+\sqrt{20}}$   
C)  $\frac{k}{2}\sqrt{15-\sqrt{20}}$

26. En la figura se tiene  $BC = 2,5\text{ cm}$  y el radio de la circunferencia mostrada es de 5 cm. Halle el área del trapezio isósceles ABCD en  $\text{cm}^2$ , siendo A y B puntos de tangencia.



- A) 13                      D) 16  
B) 14                     E) 17  
C) 15

27. El paralelogramo ABCD es perpendicular a la base del cilindro oblicuo de sección recta circular y el ángulo BCD mide  $53^\circ$   $AD = 10$ ,  $DM = 2MC$ . Calcule el área total del sólido que resulta de quitar la porción de la cuña cilíndrica AMD.



- A)  $2\pi(25+2\sqrt{5})$       D)  $4\pi(25+6\sqrt{5})$   
B)  $4\pi(25+2\sqrt{5})$       E)  $8\pi(5+2\sqrt{5})$   
C)  $4\pi(25+4\sqrt{5})$

28. Dado un prisma cuadrangular regular ABCD – EFGH, donde  $AE = 2(AB)$ . Sabiendo que la suma de las distancias del punto “B” a los centros de las seis caras del prisma es  $(2\sqrt{2} + \sqrt{5} + 3)\text{ m}$ . Determine el volumen de dicho prisma (en  $\text{m}^3$ ).

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

29. Un cilindro de revolución está inscrito en un cono de revolución, de modo que una de las bases del cilindro está sobre la base del cono. Si el volumen del cono es  $18 \text{ m}^3$ , calcule el volumen del cono parcial determinado (en  $\text{cm}^3$ ), sabiendo que el volumen del cilindro es los  $\frac{3}{7}$  del volumen del tronco de cono.

- A)  $\frac{3}{4}$                       D)  $\frac{9}{4}$   
 B)  $\frac{5}{4}$                       E)  $\frac{11}{4}$   
 C)  $\frac{7}{4}$

30. Se tiene una pirámide cuadrangular  $O-ABCD$ , cuya base  $ABCD$  es un rombo,  $OA = OC = 8\text{m}$ ,  $OD = OB = 5\text{m}$ . Sabiendo que el perímetro de su base  $ABCD$  toma su máximo valor entero par, calcule el área (en  $\text{m}^2$ ) de su superficie lateral.

- A)  $18\sqrt{11}$                       D)  $24\sqrt{11}$   
 B)  $20\sqrt{11}$                       E)  $26\sqrt{11}$   
 C)  $22\sqrt{11}$

31. Determine a qué altura de la Tierra debe ubicarse un satélite para que la región visible sea  $\frac{1}{3}$  de la superficie terrestre; considere que el radio de la Tierra es  $R$ .

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

32. Las dos bases de un prismoide son triángulos equiláteros de lados  $18\ell \text{ cm}$  y  $6\ell \text{ cm}$ , respectivamente, y las caras laterales son trapecios isósceles, donde el área de cada trapecio es  $48\ell^2 \text{ cm}^2$ . Halle el volumen (en  $\text{cm}^3$ ) del prismoide.

- A)  $78\sqrt{3} \ell^3$                       D)  $90\sqrt{3} \ell^3$   
 B)  $80\sqrt{3} \ell^3$                       E)  $100\sqrt{3} \ell^3$   
 C)  $81\sqrt{3} \ell^3$

33. Sean las funciones

$$g(x) = 2^{\arctan(x)}, \quad x \in [-1; 1]$$

$$h(x) = \arcsen(x), \quad x \in [-1; 1]$$

Determine el número de elementos (la cardinalidad) de

$$S = \{x \in [-1, 1] / g(x) = h(x)\}$$

- A) 6                      D) 1  
 B) 4                      E) 0  
 C) 3

34. Para  $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  determine el conjunto solución de la ecuación

$$\sec(x)(2 \operatorname{sen}(x) + 1) - 4 \operatorname{sen}(x) - 2 = 0$$

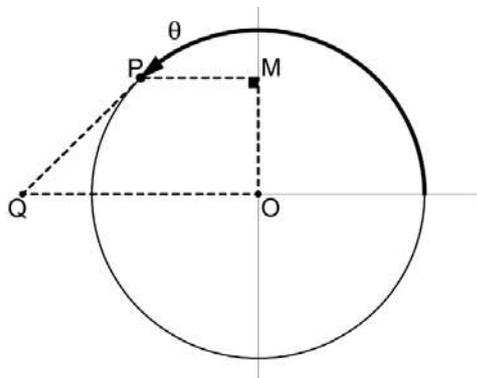
Dé como respuesta la suma de los elementos de ese conjunto.

- A)  $-\frac{\pi}{6}$                       D)  $\frac{2\pi}{3}$   
 B)  $\frac{\pi}{6}$                       E)  $\pi$   
 C)  $\frac{\pi}{3}$

35. En un triángulo  $ABC$ ,  $bc = 8\sqrt{4 + 2\sqrt{2}} u^2$  y  $\operatorname{sen}^6(A) + \operatorname{cos}^6(A) = \frac{5}{8}$  ( $A < \frac{\pi}{4}$ ). Calcule el área de la región triangular (en  $u^2$ ).

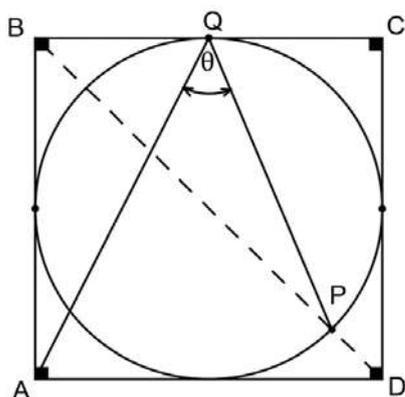
- A) 2                      D) 8  
 B) 4                      E) 10  
 C) 6

36. En la figura mostrada, se tiene una circunferencia trigonométrica donde  $\overline{PQ}$  es tangente a la circunferencia en P. Calcule el área del trapecio OMPQ en función de  $\theta$ .



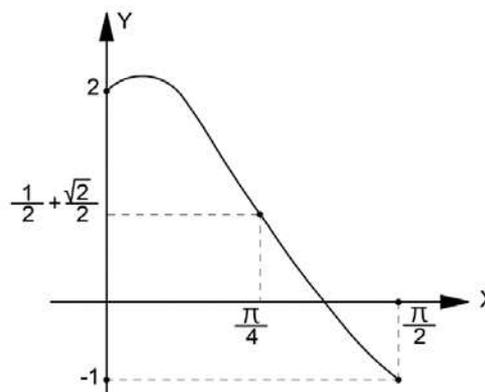
- A)  $\frac{\text{sen}(\theta)}{2}(\cos(\theta) + \sec(\theta))$   
 B)  $\frac{\cos(\theta)}{2}(\cos(\theta) + \sec(\theta))$   
 C)  $-\frac{\cos(\theta)}{2}(\text{sen}(\theta) + \csc(\theta))$   
 D)  $-\frac{\text{sen}(\theta)}{2}(\cos(\theta) - \sec(\theta))$   
 E)  $-\frac{\text{sen}(\theta)}{2}(\cos(\theta) + \sec(\theta))$

37. En la figura mostrada, ABCD es un cuadrado. Si  $\overline{BD}$  corta a la circunferencia inscrita en P y Q es punto de tangencia, calcule  $\tan(\theta)$ .



- A)  $\frac{2\sqrt{2}-1}{5}$                       D)  $\frac{2\sqrt{2}+1}{4}$   
 B)  $\frac{3\sqrt{2}-1}{3}$                       E)  $\frac{3\sqrt{2}+1}{5}$   
 C)  $\frac{5\sqrt{2}+1}{7}$

38. Sean A, B, C constantes y  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $f(x) = A \text{sen}(x) + B \cos(x) + C \text{sen}(x)\cos(x)$  cuya gráfica parcial se muestra a continuación:



Calcule  $A + B + C$

- A) 1                                      D) 4  
 B) 2                                      E) 5  
 C) 3
39. La ecuación cuadrática  $2x^2 + 4xy + 5y^2 - 6y + 3 = 0$  representa:
- A) una elipse  
 B) una circunferencia  
 C) una hipérbola  
 D) una recta  
 E) un punto
40. Un terreno tiene la forma de un sector circular y su perímetro mide 1500 m. ¿Cuál es la medida del radio (en m) del sector circular, sabiendo que el área de éste es la mayor posible?

- A) 175                                      D) 375  
 B) 225                                      E) 475  
 C) 275

3

## Enunciados de la tercera prueba de Física y Química

**FÍSICA**

01. Dada la ecuación dimensionalmente correcta  $E = xFv$ , determine la dimensión de  $x$  si  $E$  es energía,  $F$  es fuerza y  $v$  es velocidad.

- A) M                                      D) ML  
 B) L                                        E) LT  
 C) T

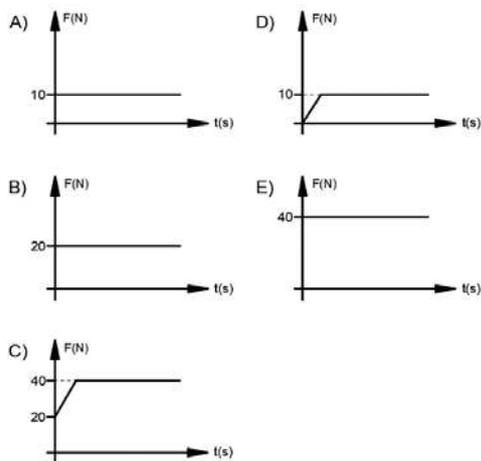
02. Un cuerpo se lanza hacia arriba desde una altura de 5 m. El tiempo que demora en llegar al suelo desde la altura máxima es de 3 s. Calcule aproximadamente el tiempo (en s) que demoró en alcanzar su altura máxima.  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- A) 2,5                                      D) 2,8  
 B) 2,6                                      E) 2,9  
 C) 2,7

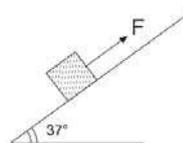
03. Una partícula se mueve por una trayectoria circular de radio 8 m, con una rapidez que varía según  $v = 2 + 2t$ , donde  $t$  está en s y  $v$  en m/s. Determine el ángulo entre el vector de la aceleración total con su componente normal después de 1 s de iniciado el movimiento.

- A)  $30^\circ$                                     D)  $53^\circ$   
 B)  $60^\circ$                                     E)  $90^\circ$   
 C)  $45^\circ$

04. Un cuerpo de 5 kg de masa se mueve a lo largo del eje X. Su posición está dada por  $X(t) = At + Bt^2$ , donde los valores de las constantes A y B son 2 m/s y  $4 \text{ m/s}^2$  respectivamente. Indique la gráfica que representa la magnitud de la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo en función del tiempo.



05. Un bloque de 4 kg de masa se encuentra apoyado sobre un plano inclinado que forma  $37^\circ$  con la horizontal, los coeficientes de rozamiento estático y cinético son 0,8 y 0,5 respectivamente. Una fuerza  $F$  que varía con el tiempo, de la forma  $F = 4t + 10$  (F en N y t en s) actúa sobre el bloque tal como se indica en la figura. Determine aproximadamente la aceleración (en  $\text{m/s}^2$ ) con la cual empezará a subir por el plano inclinado.  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$



- A) 1,23                                      D) 4,82  
 B) 2,35                                      E) 5,17  
 C) 3,64

06. El peso de un cuerpo, en la superficie de la tierra es de 625 N. Calcule aproximadamente a que altura (en km) su peso es de 576 N. Considere el radio de la tierra 6 370 km.  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- A) 65                                         D) 365  
 B) 165                                        E) 465  
 C) 265

07. Un cuerpo se lanza hacia arriba con una rapidez de 3 m/s. Calcule la masa del cuerpo (en kg) si el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria desde que se lanzó el cuerpo hasta que llega a su altura máxima es  $-0,9 \text{ J}$ .  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

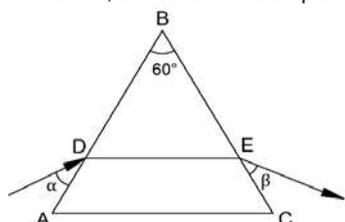
- A) 0,1                                         D) 0,4  
 B) 0,2                                        E) 0,5  
 C) 0,3

08. Sobre una recta se colocan consecutivamente 10 partículas puntuales e idénticas, separadas una distancia de 1 m una de la otra. Sobre la recta se acerca otra partícula idéntica a las anteriores con una rapidez de 10 m/s. Calcule el tiempo (en s) que transcurre desde que se produce el primer choque hasta el último si todos los choques son completamente inelásticos.

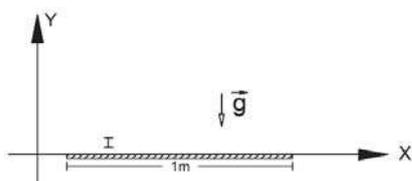
- A) 5    D) 5,3  
 B) 5,1                                        E) 5,4  
 C) 5,2



17. Un rayo de luz incide sobre la cara de un prisma, cuya sección transversal es un triángulo equilátero ABC, tal como se indica en la figura; su índice de refracción es  $n = 1,5$ . Si se observa que la trayectoria del rayo de luz en el interior del prisma es paralela al segmento AC, entonces se cumple:



- A)  $\text{sen } \alpha = 2 \text{sen } \beta$       D)  $\text{sen } \alpha = \text{sen } \beta$   
 B)  $\text{sen } \alpha = 1,5 \text{sen } \beta$       E)  $\text{sen } \alpha = \cos \beta$   
 C)  $1,5 \text{sen } \alpha = \text{sen } \beta$
18. Un alambre homogéneo de 50 g de masa y 1 m de longitud conduce una corriente de 2 A en la dirección positiva del eje X. Determine el campo magnético (en T) mínimo necesario para levantar verticalmente este alambre.  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$



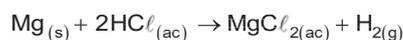
- A)  $-0,122 \text{ k}$       D)  $0,490 \hat{j}$   
 B)  $-0,245 \text{ k}$       E)  $-0,490 \hat{i}$   
 C)  $0,245 \text{ k}$
19. Un objeto de 3 cm de alto está situado a 10 cm delante de un espejo convexo, cuyo radio de curvatura es 6 cm. Determine aproximadamente el tamaño (en cm) de la imagen formada.
- A) 0,25      D) 2,61  
 B) 0,69      E) 3,15  
 C) 1,28
20. Calcule aproximadamente la frecuencia umbral (en  $10^{15} \text{ Hz}$ ) del silicio, si su función de trabajo es 4,8 e V.

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J} \quad h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

- A) 1,16      D) 4,16  
 B) 2,16      E) 5,16  
 C) 3,16

### QUÍMICA

21. ¿Cuáles de los siguientes fenómenos presentados son físicos?
- Metabolismo de los alimentos.
  - Volatilidad del éter metílico.
  - Oxidación del metano por acción del oxígeno molecular.
- A) Solo I      D) I y III  
 B) Solo II      E) I, II y III  
 C) Solo III
22. El cloruro de magnesio,  $\text{MgCl}_2$ , es un compuesto que se utiliza como desecante de solventes orgánicos. En el laboratorio, se obtiene a partir de la siguiente reacción química:



Respecto a las siguientes proposiciones:

- El magnesio en el  $\text{MgCl}_2$  es isoelectrónico al neón.
- El cloro en el  $\text{MgCl}_2$  presenta una configuración electrónica  $[\text{Ne}]3s^2 3p^6$
- El magnesio atómico presenta una configuración electrónica  $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$

Son correctas:

Números atómicos:

Ne = 10; Mg = 12; Cl = 17

- A) Solo I      D) I y II  
 B) Solo II      E) I, II y III  
 C) I y III
23. Se tiene un elemento X, que al reaccionar con el oxígeno forma el compuesto XO y al reaccionar con el ácido clorhídrico forma el compuesto  $\text{XCl}_2$ . Asimismo, la configuración electrónica de X en ambos compuestos es igual a la del neón. Al respecto, indique la alternativa correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):
- El elemento X se encuentra en el tercer período de la Tabla Periódica Moderna.
  - El átomo del elemento X presenta 8 electrones de valencia.
  - El elemento X es más electronegativo que el cloro.

Números atómicos:

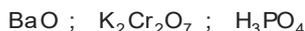
Ne = 10; Cl = 17

- A) VFV      D) FVF  
 B) VFF      E) FVV  
 C) VVF

24. Si A representa a un átomo central con dos pares de electrones no compartidos y B representa a un átomo unido por un enlace simple al átomo A, ¿cuál es la geometría molecular de la especie AB<sub>2</sub>?

A) Lineal  
 B) Angular  
 C) Plana trigonal  
 D) Pirámide trigonal  
 E) Tetraédrica

25. Indique el estado de oxidación de cada uno de los elementos subrayados en las siguientes especies químicas:



Números atómicos:

H= 1; P= 15; O= 16; K= 19; Cr= 24; Ba= 56

A) +1, +6, +5  
 B) +2, +6, -5  
 C) +1, -6, +5  
 D) +2, +3, +5  
 E) +2, +6, +5

26. Una pastilla de aspirina contiene 0,5 gramos de ácido acetilsalicílico (C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>). Teniendo en cuenta la siguiente reacción química balanceada:



¿Cuántas pastillas se obtendrán con 69 gramos de ácido salicílico (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OHCOOH) y 69 gramos de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH)?

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16

A) 138  
 B) 180  
 C) 317  
 D) 414  
 E) 497

27. Para analizar el poder calorífico de una mezcla formada por 60 moles de propano y 40 moles de butano, se llevan a cabo las siguientes reacciones de combustión (sin balancear), en un reactor de volumen constante:



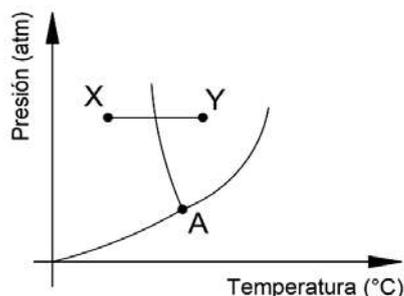
Para asegurar la combustión completa, el reactor contiene 20 % en exceso de oxígeno. Si al finalizar la reacción el número de moles en el reactor aumentó en 5 %, y considerando el mismo rendimiento para ambas reacciones, calcule el rendimiento (%) de las reacciones.

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16

A) 32,1  
 B) 43,9  
 D) 89,5  
 E) 99,9

C) 65,4

28. En la figura se muestra el diagrama de fases de una sustancia.



Respecto a las siguientes proposiciones:

- I. En el punto A, las 3 fases se encuentran en equilibrio.
- II. En el punto X, la sustancia se encuentra en el estado sólido.
- III. El cambio en el cual la sustancia pasa del estado X al estado Y se denomina congelación.

Son correctas:

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

29. Respecto a los sólidos, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- I. Considerando el ordenamiento de las partículas, los sólidos se clasifican en cristalinos y amorfos.
- II. En un sólido amorfo las partículas no presentan un ordenamiento geométrico.
- III. En función a las fuerzas de enlace, los sólidos cristalinos pueden ser: iónicos, metálicos, covalentes atómicos y covalentes moleculares.

A) VFV  
 B) VVF  
 C) FVV  
 D) VVV  
 E) FFV

30. En un laboratorio se desarrolla el análisis químico para determinar la masa contenida de  $KClO_3$  en cierto mineral. Para ello se calienta el mineral y se produce la siguiente reacción:



El  $O_{2(g)}$  generado se mide y ocupa un volumen de 0,67 L a 20 °C y 756 mmHg. Calcule la masa (g) de  $KClO_3$  contenidos en la muestra mineral.

Masas molares (g/mol):

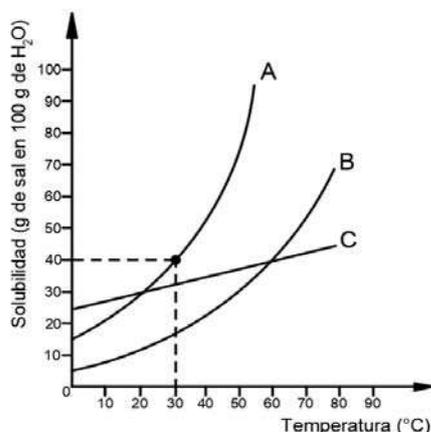
$$O_2 = 32; KClO_3 = 122,5$$

$$R = 62,4 \text{ mmHg.L / mol.K}$$

- A) 1,23                      D) 2,77  
 B) 1,85                      E) 2,92  
 C) 2,26
31. El ácido acético puro,  $CH_3COOH$ , es un líquido que tiene una densidad de 1,049 g/mL a 25 °C. Calcule la concentración molar de una solución que resulta al mezclar 10 mL de ácido acético con suficiente cantidad de agua para obtener 125 mL de solución.

Masa molar de  $CH_3COOH = 60 \text{ g/mol}$

- A) 0,40                      D) 1,40  
 B) 0,70                      E) 2,40  
 C) 0,85
32. En el siguiente gráfico se muestra la solubilidad de tres sales en agua en función de la temperatura.



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

- I. A 30 °C la sal B es más soluble que C.  
 II. Con un aumento de temperatura aumenta la solubilidad de las sales B y C.  
 III. La disolución de 45 g de la sal A en 100 g de agua a 30 °C, forma una solución insaturada.

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

33. En un recipiente de 5 L se introduce una mezcla de 2 moles de  $N_{2(g)}$  y 6 moles de  $H_{2(g)}$ , llevándose a cabo la siguiente reacción química a una determinada temperatura:



Si al llegar al equilibrio se determina que hay 0,46 moles de  $NH_{3(g)}$ , determine el valor de Kc a la misma temperatura.

- A)  $1,2 \times 10^{-4}$                       D)  $2,0 \times 10^{-2}$   
 B)  $1,2 \times 10^{-3}$                       E)  $2,0 \times 10^{-1}$   
 C)  $2,0 \times 10^{-3}$

34. En un reactor químico de 5 L se tiene una mezcla en equilibrio formada por 3,22 g de NOBr; 3,08 g de NO y 4,19 de  $Br_2$ . Calcule el valor de Kp para el sistema en equilibrio a 100,4 °C:



Masas molares (g/mol):

$$NOBr = 109,9; NO = 30; Br_2 = 159,8$$

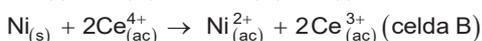
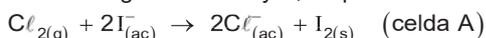
$$R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$$

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

35. A 100 mL de una solución de  $HCl_{(ac)}$  1,0 M se le adicionan 100 mL de solución de NaOH 0,5 M. ¿Cuál es el pH de la mezcla resultante?

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

36. Se tiene las siguientes reacciones globales en las celdas galvánicas A y B, respectivamente:



A continuación se presentan las siguientes proposiciones:

- I. El voltaje de la celda A es mayor que la de B.
- II. En la celda A la reacción de oxidación de los iones yoduro es espontánea.
- III. El cátodo de la celda B es inerte.

Potenciales estándar de reducción (en voltios)

$$E^\circ(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = +1,359$$

$$E^\circ(\text{I}_2 / \text{I}^-) = +0,536$$

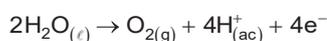
$$E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0,280$$

$$E^\circ(\text{Ce}^{4+} / \text{Ce}^{3+}) = +1,610$$

Son correctas:

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

37. Una de las semireacciones de la electrólisis del agua es:



Si se recogen 0,076 L de  $\text{O}_2$  a 25 °C y 755 mmHg, ¿qué carga eléctrica (Faraday) tuvo que pasar a través de la solución?

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

$$F = 96\,500 \text{ Coulomb/mol e}^-$$

- |           |           |
|-----------|-----------|
| A) 0,0035 | D) 0,0242 |
| B) 0,0062 | E) 0,0361 |
| C) 0,0123 |           |

38. Los compuestos orgánicos presentan isomería. Al respecto, indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Los alcanos presentan isomería de cadena.
- II. El 1,2-dimetilciclobutano y el 1,3-dimetilciclobutano son isómeros geométricos.
- III. El etanol y el éter metílico son isómeros de función.

- |        |        |
|--------|--------|
| A) FFV | D) VVV |
| B) VFF | E) VFV |
| C) FVF |        |

39. Respecto a la lluvia ácida, indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones dadas son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Los óxidos de azufre y los de nitrógeno originan las lluvias ácidas.
- II. Todos los gases expulsados por las industrias al estar en contacto con el agua de lluvia se transforman en lluvia ácida.
- III. La lluvia ácida es corrosiva tanto para metales como materiales de construcción calcáreos.

- |        |        |
|--------|--------|
| A) VVV | D) FFV |
| B) VVF | E) VFV |
| C) VFV |        |

40. La corrosión es el deterioro electroquímico de un material debido a la interacción de éste con su entorno. Con respecto a este fenómeno, determine la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. El zinc se corroe en presencia de una solución de Cu(II).
- II. La barra de plomo no se corroe cuando se coloca en una solución de Fe(II).
- III. La barra de cobre se corroe cuando se coloca en una solución de Fe(II).

Potenciales estándar de reducción (en voltios):

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

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

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0,44$$

$$E^\circ(\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}) = -0,13$$

- |        |        |
|--------|--------|
| A) VVV | D) FFF |
| B) VFV | E) FVF |
| C) VVF |        |

## Parte II

### Solución del examen de admisión 2019-2

## Solución de la primera prueba

### 4.1. Raz. Matemático

#### 1. Lógica proposicional

I. (Falso)

$$\begin{array}{ccc} (p \vee q) & \rightarrow & (\sim p \wedge \sim q) \\ \text{V} & & \text{F} \\ \text{V} & \rightarrow & \text{F} \\ \text{F} & & \end{array}$$

Respuesta D

II. (¿?)

$$\begin{array}{ccc} (p \wedge \sim q) & \rightarrow & r \\ (\text{V} \wedge \sim q) & \rightarrow & r \\ \equiv ? & \text{No es suficiente} & \end{array}$$

III. (¿?)

$$\begin{array}{ccc} (p \vee q) \wedge (r \vee \sim p) & & \\ \text{V} \wedge (r \vee \text{F}) & & \\ \text{V} \wedge r & \equiv r ? & \\ \text{No es suficiente} & & \end{array}$$

Respuesta E

#### 2. Sean los siguientes autos:

T: Toyota  
S: Susuki  
D: Datsun  
F: Ford  
N: Nissan

$$D < S < T$$

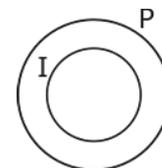
Entonces:

Se tiene del mayor a menor N° de autos vendidos

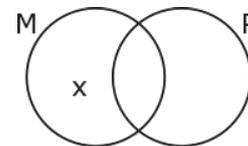
|   |
|---|
| T |
| S |
| N |
| F |
| D |

#### 3. Analiza las afirmaciones:

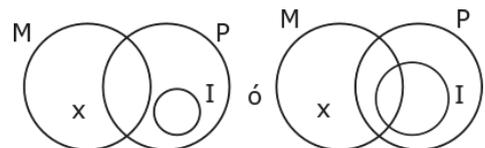
a) Los ingenieros son profesionales



b) Algunas mujeres no son profesionales



Luego:



∴ Ciertas mujeres no son ingenieros

Respuesta D

4. Analizamos el enunciado y empezamos por detrás:

- \* "... el hijo de mi padre que, sin embargo, no es mi hermano " Soy yo
- \* "... la mujer del hijo de mi padre..." mi esposa
- \* "... el tío del hijo de la mujer..." mi hermano
- \* "... el otro hijo del padre del tío del ..." soy yo  
mi hermano

Respuesta A

5. Sea:  $p \varepsilon q \equiv \sim p \rightarrow \sim q \equiv p \vee \sim q$

Luego:

$$\begin{aligned}
 & [(p \varepsilon q) \rightarrow (p \varphi q)] \vee q \equiv \\
 & [(p \vee \sim q) \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)] \vee q \equiv \\
 & [(\sim p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)] \vee q \equiv \\
 & [\{(\sim p \wedge q) \vee \sim p\} \wedge \{(\sim p \wedge q) \vee \sim q\}] \vee q \equiv \\
 & [\sim p \wedge (\sim q \vee \sim p)] \vee q \equiv \sim p \vee q \\
 & \equiv p \rightarrow q
 \end{aligned}$$

Respuesta E

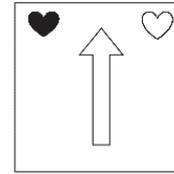
6. La bolita se ubica en ángulos menores o iguales a  $90^\circ$



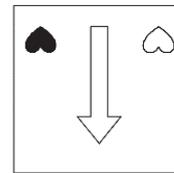
La figura que tiene la bolita en ángulo mayor de  $90^\circ$  es la que no tiene la misma característica.

Respuesta E

7. Examinamos las figuras:  
La forma es:



Se observa que el corazón sin sombread está al lado derecho de la flecha, entonces:  
La discordante es:



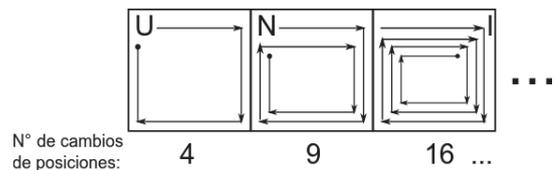
Respuesta B

8. Se tienen los siguientes datos de la sucesión:

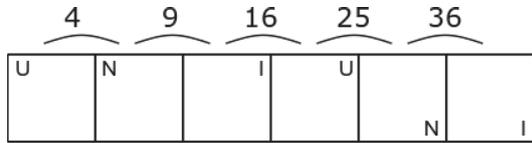
- \* Triángulo:  
 $3 + 3^1; 3 + 3^2; 3 + 3^3 = 6; 12; 30.$
- \* Cuadrado:  
 $4 + 4^1; 4 + 4^2; 4 + 4^3; 4 + 4^4 = 8; 20; 68; 260.$
- \* Pentágono:  
 $5 + 5^1; 5 + 5^2; 5 + 5^3; 5 + 5^4; 5 + 5^5 = 10; 30; 130; 630; 3130.$

Respuesta E

9. En la figura dada analizamos la secuencia y contamos cada cambio de posición:

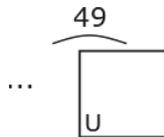


Se tienen que los números naturales al cuadrado definen la siguiente posición:



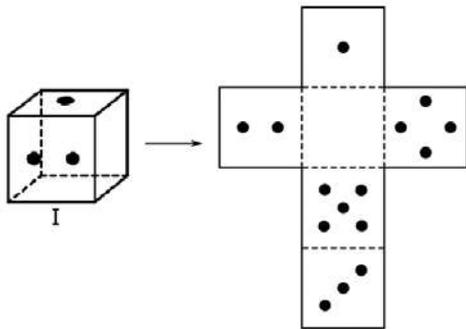
4; 9; 16; 25; 36; 49; 64

Entonces continua:



Respuesta A

10. Del desarrollo del cubo se tiene:

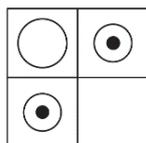


La respuesta es Solo I.

Respuesta A

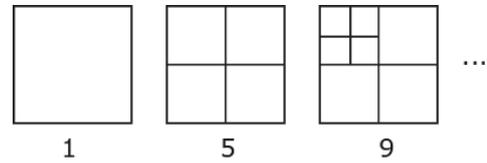
11. Analizamos la figura dada:

En cada fila/columna debe ir un elemento de los 4 que se están considerando. Entonces la única opción que completa la figura es:



Respuesta E

12. Se gráfica las particiones y cuenta el número de cuadrados en cada partición;



Luego por inducción:

$$4(1) + 1 = 5$$

$$4(2) + 1 = 9$$

$$4(3) + 1 = 13$$

⋮

$$4(69) + 1 = 277$$

Entonces luego de 69 particiones se tienen 277 cuadrados.

Respuesta B

13. Del arreglo dado se tiene:

Los valores se obtienen sumando los dos primeros dígitos:

$$4786 \quad (4 + 7) = 11 \quad 8 + 6 = 14 \quad \dots(I)$$

$$8847 \quad (8 + 8) = 16 \quad 4 + 7 = 11 \quad \dots(II)$$

$$\text{De I: Luego } x = 25$$

$$\text{De II: Luego } y = 1611$$

$$\text{Se pide } (x + y) = 25 + 1611 = 1636$$

Respuesta D

14. Sea el origen de la sucesión:

$$\begin{array}{cccccccc} 11, & 13, & 15, & 17, & 19, & 21, & 23 & \\ (-3) & (-2) & (-1) & (0) & (1) & (2) & (3) & \\ \hline -33; & -26; & -15; & 0; & 19; & 42; & x & \end{array}$$

$$\text{Entonces: } x = 23(3) = 69$$

$$\text{Respuesta: } 69 + 6 + 9 = 84$$

Respuesta D

15. En la figura se observa que el término central es la suma del (superior) + (inferior izquierdo) - (inferior derecho), dividido entre 3:

$$6 = \frac{((13 + 8) - 3)}{3}$$

$$10 = \frac{((17 + 19) - 6)}{3}$$

Por lo tanto:  $? = \frac{23 + 15 - 5}{3} = 11$

Respuesta C

16. En la sucesión dada se tienen pares de letras opuestas y se avanza de 2 en 2:

AZ, BY, CX, DW, EV, FU, GT, HS

Se pide: GTHS

Respuesta B

17. La sucesión esta formada por la suma de la serie de Fibonacci y la de los números primos:

|             |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-------------|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Fibonacci → | 1 | 1 | 2 | 3  | 5  | 8  | 13 | 21 |
| Primos →    | 2 | 3 | 5 | 7  | 11 | 13 | 17 | 19 |
|             | 3 | 4 | 7 | 10 | 16 | 21 | 30 | 40 |

Luego:  $? = 30$

Respuesta D

18. Análisis numérico:

Multiplicando:  $3333333 \times 3 = 9999999$

$$S = 9999999$$

$$\sum S = 63$$

Respuesta E

19. El área inicial del rectángulo es:

$$20 \times 50 = 1000 \text{ cm}^2$$

La nueva longitud es:

$$50 + (50 \times 0,2) = 60 \text{ cm}$$

El ancho es:  $20 - (20 \times 0,2) = 16 \text{ cm}$

Por lo tanto la nueva área del rectángulo es:

$$60 \times 16 = 960 \text{ cm}^2$$

Luego disminuye  $40 \text{ cm}^2$  que es el 4% de 1000.

Respuesta D

20. Si el costo es S/X soles se tiene:

$$\frac{110}{100} X = \frac{27500(90)}{100}$$

$$X = \frac{27500(90)}{110} = 22500$$

Precio de costo: S/22 500.

Respuesta A

21. Razonamos a modo de descartar posibilidades.

Si:  $A = 7 \rightarrow 7! = 5040$  por lo que  $A \leq 6$

Como  $6! = 720$  esto es imposible ya que la primera cifra seria 7 que contradice.

Consideremos  $5! = 120$  donde la primera cifra es 1 y por tanto para uno de los valores se debe tener 1 y se tiene  $5! + 1! = 121$

El otro dígito debe  $< 5$  ya que si es  $\geq 5$  el 1° dígito no seria 1.

Luego probamos con 4 y  $4! = 24$

Se observa:  $1! + 5! + 4! = 145 = 1! + 4! + 5!$

$$A + B + C = 1 + 4 + 5 = 10$$

Respuesta A

22. Del enunciado se tiene:

$$\begin{array}{r} a \quad b \quad c \quad \times \\ \quad \quad 1 \quad 2 \\ \hline 2a \quad 2b \quad a \\ a \quad b \quad c \\ \hline 7 \quad 8 \quad c \quad a \end{array}$$

Luego:

$$2c = a \rightarrow a \text{ es par, } c < 5$$

$$2b + c = c \rightarrow b = 5$$

$$1 + 2a + b = 18$$

$$\rightarrow a = 6, b = 5, c = 3$$

$$\therefore a + b + c = 14$$

Respuesta D

23. Sistema de ecuaciones lineales.

Si  $x$  : representa el precio de un producto ( $x > 0$ )

$y$  : representa el precio del otro producto ( $y > 0$ )

Del dato I:  $3x + 3y = 311$

Del dato II:  $x + y = 131$  (capicua)

Resolviendo el sistema se tiene:

$$x = 49; \quad y = 82$$

Es necesario emplear ambas informaciones.

Respuesta C

24. De la información brindada.

Dato I: Hay 70 personas.

Por cada 5 personas podemos contar 1 hombre y 4 mujeres; luego hay  $\frac{70}{5} = 14$  hombres y 56 mujeres.

Si se puede determinar.

Dato II: Hay 56 mujeres.

La diferencia del número de personas menos el número de mujeres es el número de hombres.

Es suficiente cada información por separado

Respuesta D

25. Por suficiencia de datos.

Los gemelos nacen juntos, pero uno antes que otro, por segundos uno de ellos es mayor.

De la información brindada:

I. Carmen es la mayor de las mujeres.

Carmen, Daniel, Elena, las gemelas Ana y Rosa. También podría ser Daniel, Carmen, Elena, las gemelas Ana y Rosa.

La información I no es suficiente.

II. Daniel es el hermano mayor.

Daniel, Carmen, Elena, las gemelas Ana y Rosa.

$\therefore$  La información II es suficiente.

Respuesta B

26. Razonamiento, las 4 operaciones.

Información brindada:

X es diferente de 1, porque X por X es W; además X es menor o igual a 3; X es 2 ó 3; Y es igual a 1 porque Y por X igual a X.

I. El dígito W es par.

Si X es 2,  $W = 4$ ; si X es 3,  $W = 9$ .

X es 2

$$\rightarrow 122 \times 2 = 244; \quad 133 \times 3 = 399$$

II. W es menor que 8, X es 2.

Es suficiente cada información por separado.

Respuesta D

27. De los datos:

I. Si se conoce el área del círculo

$A = \pi R^2$  entonces  $R = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$  es conocido. Como  $L_{10}$  es lado del decágono regular  $\rightarrow m\hat{A}OB = 36^\circ$ .

Luego el área del triángulo AOB es:

$$A_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \underbrace{R^2}_{\text{conocido}} \underbrace{\text{sen } 36^\circ}_{\text{conocido}} : \text{conocido}$$

II. El ángulo central del decágono

$\angle A\hat{O}B = 36^\circ$  es equivalente a tener el decágono regular pero no determina el lado. Luego no se puede determinar el  $A\triangle OAB$

La información I es suficiente.

Respuesta A

28. Se aplica la definición de operador, la notación simbólica, la regla de definición para la solución del problema:

$$\boxed{x+4} - \boxed{x-2} = \boxed{6}$$

$$\boxed{x+9-5} - \boxed{x+3-5} = \boxed{11-5}$$

$$(x+9)^2 + 3 - [(x+3)^2 + 3] = 11^2 + 3$$

$$x^2 + 18x + 81 + 3 - (x+3)^2 - 3 = 121 + 3$$

$$x^2 + 18x + 81 + 3 - (x^2 + 6x + 9) - 3 = 124$$

$$\cancel{x^2} + 18x + 81 + \cancel{3} - \cancel{x^2} - 6x - 9 - \cancel{3} = 124$$

$$12x = 124 + 9 - 81$$

$$x = \frac{52}{12} = \frac{13}{3}$$

Se pide:  $9x = 9 \left( \frac{13}{3} \right) = 39$

Respuesta B

29. Se resuelve la operación matemática:

$$E = \frac{2n+1}{2} + \frac{2n+1+2}{3} - \frac{5}{3}n$$

$$E = \frac{6n+3+4n+6-10n}{6} = \frac{9}{6}$$

$$E = \frac{3}{2} = 1,5$$

Respuesta B

30. De la tabla dada:

Sea 'e' el elemento neutro.

$$1 \odot e = 1$$

$$2 \odot e = 2$$

$$3 \odot e = 3 \Rightarrow e = 3$$

$$4 \odot e = 4$$

$$5 \odot e = 5$$

Luego:

$$1 \odot 1^{-1} = e \Rightarrow 1^{-1} = 2$$

$$2 \odot 2^{-1} = e \Rightarrow 2^{-1} = 5$$

$$3 \odot 3^{-1} = e \Rightarrow 3^{-1} = 3$$

$$4 \odot 4^{-1} = e \Rightarrow 4^{-1} = 1$$

$$5 \odot 5^{-1} = e \Rightarrow 5^{-1} = 4$$

Entonces:

$$E = [(5^{-1} \odot 2^{-1})^{-1} \odot 4^{-1}]^{-1} \odot 3^{-1}$$

$$= [(4 \odot 5)^{-1} \odot 1]^{-1} \odot 3$$

$$= [5^{-1} \odot 1]^{-1} \odot 3$$

$$= [4 \odot 1]^{-1} \odot 3$$

$$= 3^{-1} \odot 3 = 3 \odot 3 = 3$$

Respuesta C

31. De la tabla dada se tiene:

\* : Es el elemento neutro.

$$(* \odot \#) \odot (\# \odot \%)$$

$$\# \odot @$$

$$\%$$

Como:  $\% \odot \underbrace{@}_{\text{inverso}} = \underbrace{*}_{\text{neutro}}$

Entonces el inverso es: @

Respuesta B

32. Análisis de la información:

I. El porcentaje de empleados que ganan menos de 90 mil dólares es

$$\frac{10 + 15}{215} \times 100 \equiv 11,63 \quad (\text{V})$$

II. El porcentaje de empleados que ganan sueldos por encima de los 200 mil dólares es:

$$\frac{82 + 11 + 3}{215} \times 100 \equiv 44,65 \quad (\text{V})$$

III. La cantidad de empleados que ganan entre 112 mil 500 dólares y 250 mil dólares es:

$$\frac{18 + 58 + 41}{215} \times 100 \equiv 54,42 \quad (\text{F})$$

Respuesta E

33. Análisis de gráfico de barras:

Tabla 1

|       | Junín | Pasco | Piura | Total |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maíz  | 10    | 5     | 5     | 20    |
| Arroz | 2     | 5     | 11    | 18    |
| Trigo | 8     | 10    | 4     | 22    |
|       | 20    | 20    | 20    |       |

I. De la tabla 1, todos los departamentos producen la misma cantidad en toneladas: (V)

$$\text{Junín} = 10 + 2 + 8 = 20$$

$$\text{Pasco} = 5 + 5 + 10 = 20$$

$$\text{Piura} = 5 + 11 + 4 = 20$$

II. Producción de Junín-arroz:

$$\frac{2}{18} \times 100\% = 11,1\% \quad (\text{F})$$

III. Producción de Pasco-trigo:

$$\frac{10}{20} \times 100\% = 50\% \quad (\text{V})$$

Respuesta B

34. Para resolver se completa la tabla con totales teniendo lo siguiente:

| Deportes/U.      | UNI | UNMSM | SMP | URP  | TOTAL |
|------------------|-----|-------|-----|------|-------|
| <b>Básquet</b>   | 150 | 200   | 250 | 200  | 800   |
| <b>Fútbol</b>    | 400 | 350   | 250 | 300  | 1300  |
| <b>Tenis</b>     | 80  | 100   | 120 | 200  | 500   |
| <b>Bádminton</b> | 50  | 50    | 150 | 250  | 500   |
| <b>Natación</b>  | 100 | 150   | 200 | 250  | 700   |
| <b>TOTAL:</b>    | 780 | 850   | 970 | 1200 |       |

I. Diferencia entre total de básquet menos total de bádminton:

$$800 - 700 = 100 \quad (\text{V})$$

II. De la columna de URP:

$$\frac{300}{1200} \times 100\% = 25\% \quad (\text{F})$$

III. La suma de los que practican bádminton y/o natación es :  $500 + 500 = 1000$  que es menor que los que practican fútbol (1300). (F)

Respuesta D

35. Para resolver se completa la tabla con totales teniendo lo siguiente:

|            |     |            |    |
|------------|-----|------------|----|
| Medicina   | 250 | Minas      | 45 |
| Derecho    | 150 | Civil      | 90 |
| Ciencias   | 100 | Eléctrica  | 75 |
| Ingeniería | 300 | Petróleo   | 30 |
| Educación  | 200 | Industrial | 60 |

I. De los datos de las tablas se tiene:

$$\frac{90}{1000} \times 100\% = 9\% \quad (\text{V})$$

II. Medicina con ciencias es:

$$250 + 100 = 350 > 300(\text{ingeniería}) \quad (\text{F})$$

III. La suma de los que estudian Minas e Industrial es:

$$45 + 60 = 105 > 100(\text{ciencias}) \quad (\text{V})$$

Respuesta B

## 4.2. Raz. Verbal

| Pregunta | Clave |
|----------|-------|
| 36       | D     |
| 37       | E     |
| 38       | D     |
| 39       | D     |
| 40       | E     |
| 41       | C     |
| 42       | B     |
| 43       | A     |
| 44       | A     |
| 45       | C     |
| 46       | C     |
| 47       | B     |
| 48       | A     |
| 49       | E     |
| 50       | C     |
| 51       | D     |
| 52       | A     |
| 53       | E     |
| 54       | B     |
| 55       | B     |
| 56       | B     |
| 57       | E     |
| 58       | C     |
| 59       | D     |
| 60       | E     |
| 61       | B     |
| 62       | B     |
| 63       | C     |
| 64       | A     |
| 65       | B     |
| 66       | E     |
| 67       | E     |
| 68       | C     |
| 69       | A     |
| 70       | C     |
| 71       | A     |
| 72       | B     |
| 73       | D     |
| 74       | C     |
| 75       | D     |

## 4.3. Humanidades

| Pregunta | Clave |
|----------|-------|
| 76       | E     |
| 77       | D     |
| 78       | C     |
| 79       | B     |
| 80       | D     |
| 81       | D     |
| 82       | B     |
| 83       | E     |
| 84       | D     |
| 85       | C     |
| 86       | C     |
| 87       | C     |
| 88       | A     |
| 89       | C     |
| 90       | D     |
| 91       | B     |
| 92       | C     |
| 93       | B     |
| 94       | E     |
| 95       | C     |
| 96       | C     |
| 97       | E     |
| 98       | C     |
| 99       | C     |
| 100      | C     |

## Solución de la segunda prueba

## 5.1. Matemáticas

1. Se usa la definición de esperanza discreta y se halla la muestra que especifica el problema.

Se observa que  $X = 1; 2; 3; 4; 5; 6$ .

Además:  $\overline{abc}_3$

|                                      |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|
| $a$                                  | $b$ | $c$ |
| 1                                    | 0   | 0   |
| 2                                    | 1   | 1   |
|                                      | 2   | 2   |
| $n(\Omega) = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$ |     |     |

Existen 18 números en total.

$$P[x = 1] = \frac{1}{18} \{100_{(3)}\}$$

$$P[x = 2] = \frac{3}{18} \{101_{(3)}; 110_{(3)}; 200_{(3)}\}$$

$$P[x = 3] = \frac{5}{18} \{111_{(3)}; 210_{(3)}; 120_{(3)}; 201_{(3)}; 102_{(3)}\}$$

$$P[x = 4] = \frac{5}{18} \{220_{(3)}; 202_{(3)}; 211_{(3)}; 121_{(3)}; 112_{(3)}\}$$

$$P[x = 5] = \frac{3}{18} \{221_{(3)}; 212_{(3)}; 122_{(3)}\}$$

$$P[x = 6] = \frac{1}{18} \{222_{(3)}\}$$

$$\therefore E(x) = \sum_{x=1}^6 x \cdot P(x)$$

$$= \frac{1}{18} + \frac{6}{18} + \frac{15}{18} + \frac{20}{18} + \frac{15}{18} + \frac{6}{18} = \frac{63}{18} = 3,5$$

Respuesta D

2. Se tiene:

$$\overline{abc}_{(9)} = \overline{cba}_{(7)} \quad a, b, c < 7$$

Descomponiendo en base 10:

$$81a + 9b + c = 49c + 7b + a$$

$$b = 8(3c - 5a)$$

La única opción:  $b = 0$  dado que  $b < 7$

$$\rightarrow 5a = 3c \rightarrow a = 3, c = 5$$

$$\therefore 305_{(9)} = 3 \times 9^2 + 5 = 248$$

La suma de las cifras:  $2 + 4 + 8 = 14$

Respuesta C

3. Descomposición polinómica.

$$\overline{abcd} = (2n - 2)(2n)(2n + 2)$$

$$2^3(n - 1)(n)(n + 1) = \overset{\circ}{8}$$

$$\text{Luego: } \overline{abcd} = 100\overline{ab} + \overline{cd} = N$$

$$\text{Del dato: } 4(\overline{ab})(25) + \overline{cd} = N$$

$$125\overline{cd} + \overline{cd} = N$$

$$N = 126\overline{cd}, \quad \overline{cd} = 32$$

$$4\overline{ab} = 5\overline{cd} \rightarrow \overline{ab} = 40$$

$$\therefore N = 4032$$

Se pide:

$$\overline{abcd} + 1936 = 4032 + 1936 = 5968$$

Respuesta D

4. Se tiene:

$$E(n) = (2n + 1)(3n + 2)$$

$$6n^2 + 4n + 3n + 2 = \overset{\circ}{6}$$

$$\underbrace{6n^2 + 6n}_{\overset{\circ}{6}} + n + 2 = \overset{\circ}{6}$$

$$\overset{\circ}{6} + n + 2 = \overset{\circ}{6}$$

$$n = \overset{\circ}{6} - 2$$

$$\text{El C.S} = \{6t - 2/t \in \mathbb{N}\}$$

Respuesta B

5. De los datos la equidistancia será:

$$M.C.D(576; 848) = 16$$

$$\begin{array}{r|l} 576 & 848 & 2 \\ 288 & 424 & 2 \\ 144 & 212 & 2 \\ 72 & 106 & 2 \\ 36 & 53 & \end{array}$$

Luego el número de postes será:

$$\left(\frac{576}{16} + \frac{848}{16}\right) \times 2 = (36 + 53) \times 2$$

$$= 89 \times 2 = 178$$

Respuesta A

6. Sean las proposiciones:

I. (Verdadero)

$$\left. \begin{array}{l} 0 < \frac{a}{b} < 1 \\ 0 < \frac{c}{d} < 1 \end{array} \right\} 0 < \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} < 1$$

II. (Falso)

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{31}{20} > 1 \text{ No es fracción propia}$$

III. (Verdadero)

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

Note que el denominador es  $\overset{\circ}{3}$  pero el numerador no.

Si  $n$  : par  $\Rightarrow$  denominador: par  
numerador: impar

Si  $n$  : impar  $\Rightarrow$  denominador:  $\overset{\circ}{4}$   
numerador: contiene  
un factor 2 pero  
no  $2^2$

En cualquier caso:

La fracción pedida contiene en el denominador un factor 2 y 3, en el numerador no contiene 2 ni 3.

Respuesta D

7. Como  $\overline{aabb} = N^2$  y  $\overline{1ccc} = K^2$

Sabemos que un cuadrado puede terminar en

$$0, 1, 4, 5, 6, 8$$

y además puede ser  $\overset{\circ}{4}$  ó  $\overset{\circ}{4} + 1$

Para:

$$\begin{array}{l} \overline{aabb} \\ \downarrow \\ 00 = \overset{\circ}{4} \rightarrow \overline{aa00} = N^2 \rightarrow \overline{aa} = m^2 \\ 11 = \overset{\circ}{4} - 1 \\ 44 = \overset{\circ}{4} \rightarrow \overline{aa44} = N^2 \\ 55 = \overset{\circ}{4} - 1 \quad 1144 \\ 66 = \overset{\circ}{4} + 2 \quad 2244 \\ 99 = \overset{\circ}{4} - 1 \quad 3344 \\ \quad \quad \quad 4444 \\ \quad \quad \quad 5544 \\ \quad \quad \quad 6644 \\ 7744 \rightarrow 7744 = 88^2 \\ 8844 \\ 9944 \\ \Rightarrow N^2 = 88^2 \rightarrow N = 88 \end{array}$$

Luego:

$$\begin{array}{l} \overline{1ccc} = K^2 \\ 1000 \\ 1111 \\ (38)^2 = 1444 \rightarrow K^2 = (38)^2 \\ 1555 \Rightarrow K = 38 \\ 1666 \\ 1999 \end{array}$$

Por dato:

$$\begin{array}{l} \overline{x0y}.N.K = M^2 \\ \overline{x0y} \cdot \underbrace{88.38}_{209} = M^2 \\ \Rightarrow \overline{x0y} = 209 \Rightarrow x = 2 \quad y = 9 \\ \therefore x + y = 11 \end{array}$$

Respuesta B

8. Si:  $m = n + \overset{\circ}{5}$ , entonces  $E(m) = E(n) + \overset{\circ}{5}$   
Además:

$$\begin{array}{l} E(1) = 25 = \overset{\circ}{5}, E(2) = 121 = \overset{\circ}{5} + 1, \\ E(3) = 361 = \overset{\circ}{5} + 1, E(4) = 341 = \overset{\circ}{5} + 1, \\ E(5) = 15121 = \overset{\circ}{5} + 1 \end{array}$$

Entonces:  $E(n) = \overset{\circ}{5}$  y sólo si  $n = \overset{\circ}{5} + 1$   
Luego los valores que cumplen esto son:

$$\begin{array}{l} 1 < 6 < 11 < 16 < 21 < \dots \\ \rightarrow 1 + 6 + 11 = 18 \end{array}$$

Respuesta D

9. Sea la matriz A :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \rightarrow |A| = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

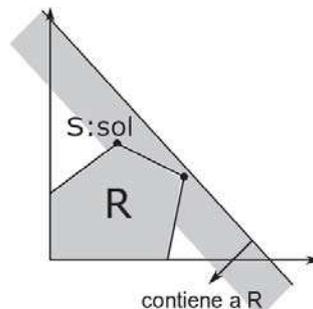
Por operaciones elementales:

$$\begin{array}{l} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} \xrightarrow{f_2 - f_1, f_3 - f_1, f_4 - f_1} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \\ f_3 - f_2 \xrightarrow{f_4 - f_2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} \\ |A| = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 1 \end{array}$$

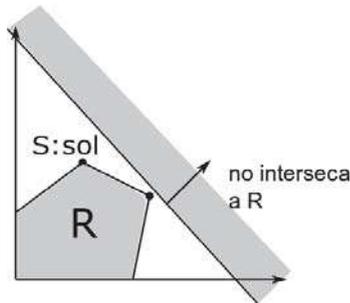
Respuesta A

10. Sea R la región de la figura y la solución óptima es S.

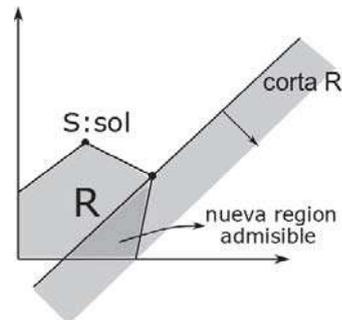
I. Verdadero



II. Verdadero



III. Verdadero



Respuesta A

Respuesta D

11. Representemos por:

$x$  : cantidad de producto de limpieza 25 % ácido.  
 $y$  : cantidad de producto de limpieza 50 % ácido.

|                                 | 25 % ácido | 50 % ácido | 40 % ácido |
|---------------------------------|------------|------------|------------|
| Número de galones de solución   | $x$        | $y$        | 20         |
| Número de galones de ácido puro | $0,25x$    | $0,50y$    | $0,40(20)$ |

Se cumple:

$$\begin{aligned} x + y &= 20 & (1) \\ 0,25x + 0,50y &= 8 & (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25x + 25y &= 500 & (1) \times 25 \\ 25x + 50y &= 800 & (2) \times 100 \\ \hline 25y &= 300 \\ y &= 12 & \wedge \quad x = 8 \end{aligned}$$

Respuesta B

Respuesta A

12. Se trata de un sistema de 3 ecuaciones con 3 incógnitas.

Se reducen las ecuaciones:

$$\begin{aligned} x + 2y - z &= 4 & (1) \\ -3x + 5y + z &= 5 & (2) \\ -4x + 3y + 2z &= 1 & (3) \end{aligned}$$

Sumando (1) y (2):  $-2x + 7y = 9$

Sumando  $2 \times (1) + (3)$ :  $-2x + 7y = 9$

Luego:

I. (Verdadero)

Se obtiene una línea recta.

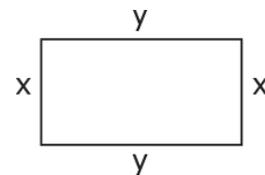
II. (Falso)

No se obtiene 2 líneas para generar un plano.

III. (Verdadero)

Es la forma vectorial de escribir la ecuación de una recta.

13. Sean las dimensiones del terreno:



El perímetro:

$$2(x + y) = 1748 \Rightarrow x + y = 874$$

El área:

$$\begin{aligned} A &= x \cdot y = x \cdot (874 - x) = 874x - x^2 \\ &= -(x^2 - 2 \times 437x + 437^2 - 437^2) \end{aligned}$$

$$A = 437^2 - (x - 437)^2$$

El área máxima será cuando:

$$x = 437 \Rightarrow y = 437$$

$$\therefore A = xy = 437 \times 437 = 190969;$$

$$\sum = 1 + 9 + 0 + 9 + 6 + 9 = 34$$

La suma de las cifras de A es 34.

14. Es una ecuación de 2° grado

$$(A \pm B)^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$$

Igualdad de polinomios

Al ser 5 la única solución significa que es solución doble y se cumple:

$$2x^2 - x(n + 2) - m = 0 \text{ y}$$

también  $(x - 5)^2 = x^2 - 10x + 25$  que equivale

$$2x^2 - 20x + 50 = 0 \text{ de donde } \rightarrow m = 50$$

$$n + 2 = 20 \rightarrow n = 18$$

Luego

$$4n + m - 5 = 4(18) - 50 - 5 = 22 - 5 = 17$$

Respuesta B

15. Sea  $x$  la longitud total.

Donde:

$$x - 12 < \frac{3}{5}x \Rightarrow \frac{2}{5}x < 12 \Rightarrow x < 30$$

$$x - 16 < \frac{1}{5}x \Rightarrow \frac{4}{5}x < 16 \Rightarrow x < 20$$

El mayor entero es:  $x = 29$ .

Nos piden:  $2 + 9 = 11$

Respuesta B

16. Sucesiones

I. (Falso)

Considere:

$$X_n = \begin{cases} 1 & , n \text{ es impar} \\ -1 & , n \text{ es par} \end{cases}$$

es una sucesión acotada, pero no es convergente.

II. (Falso)

Si consideramos  $X_n = n, \forall n \in \mathbb{N}$ , la cual es monótona, pero no es convergente.

III. (Verdadero)

Toda sucesión convergente es acotada.

$$|X_i| \leq M$$

Respuesta D

17. Se tiene:

$$\begin{array}{ccc} [(p \wedge q) \vee (\sim r)] & \wedge & \sim p \\ \text{V} & & \text{V} \\ & & \text{V} \end{array} \equiv \text{V}$$

Entonces:  $p = F, r = F$  y  $q = (V \text{ o } F)$

I. (Verdadero)

$$\begin{array}{ccc} [(\sim p \vee r) \wedge q] & \vee & \sim p \\ [(V \vee F) \wedge q] & \vee & V \\ [V \wedge q] & \vee & V \\ & & V \end{array}$$

II. (Verdadero)

$$\begin{array}{ccc} \sim p & \wedge & (\sim r \vee q) \\ V & \wedge & (V \vee q) \\ V & \wedge & V \\ & & V \end{array}$$

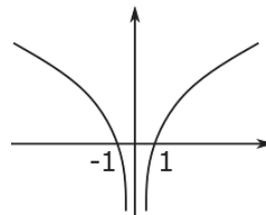
III. (Falso)

$$\begin{array}{ccc} [p \vee (r \wedge \sim q)] & \wedge & r \\ \underbrace{\quad \quad \quad \quad \quad} & \wedge & F \\ & & F \end{array}$$

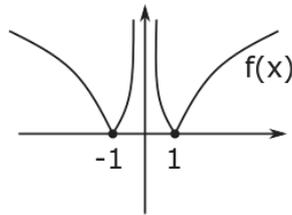
Respuesta B

18. Función logaritmo

Considere:  $\log_2 |x|$



ahora tomando el valor absoluto:



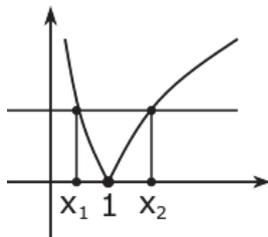
I. (Verdadero)

Existen  $x = -1, x = 1$  que hacen mínimo  $f(-1) = f(1) = 0$  a  $f(x)$ .

II. (Verdadero)

Del gráfico se ve los intervalos de crecimiento.

III. (Falso)



$$f(x_1) = f(x_2) \text{ con } x_1 \neq x_2$$

Respuesta B

19. Funciones

I. (Verdadero)

Sea  $f : \mathbb{R} \Rightarrow \mathbb{R}$  una función definida por  $f(x) = x^3$  es sobreyectiva, que también es biyectiva.

II. (Verdadero)

Como  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ ,  
 $\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$   
 hacemos;

$$\begin{aligned} 1 &\rightarrow 0 \\ 2 &\rightarrow 1 && f(1) = 0 \\ 3 &\rightarrow -1 && \text{entonces } f(2n) = n \\ 4 &\rightarrow 2 && \text{definimos } f(2n+1) = -n \\ 5 &\rightarrow -2 \\ &\text{etc.} && n \in \mathbb{N} \end{aligned}$$

III. (Verdadero)

Sea:

$$f(-x) = -f(x), \quad g(-x) = -g(x),$$

$$h(x) = f(x) + g(x)$$

$$h(-x) = f(-x) + g(-x) = -f(x) - g(x)$$

$$= -(f(x) + g(x)) = -h(x)$$

$$\therefore h(-x) = -h(x)$$

Respuesta A

20. Sea  $z = x + iy$

$$\bullet z + 2\bar{z} \geq |z| \Leftrightarrow |3x - iy| \geq |x + iy| \Rightarrow$$

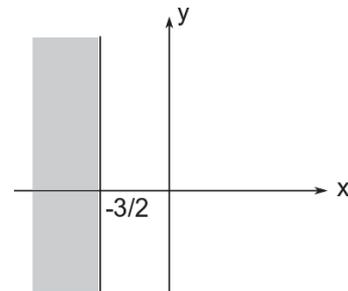
$$9x^2 + y^2 \geq x^2 + y^2 \Leftrightarrow 8x^2 \geq 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$\bullet \frac{|z+2|}{|z+1|} \leq 1 \Leftrightarrow |z+2| \leq |z+1|, z \neq -1$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 + y^2 \leq (x+1)^2 + y^2$$

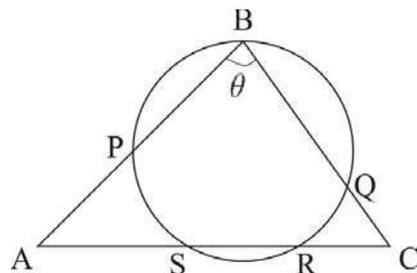
$$\Leftrightarrow 2x+3 \leq 0, \quad x \leq -\frac{3}{2}, \quad \forall y \in \mathbb{R}$$

La gráfica de M es:



Respuesta B

21. De la figura:



Por el Teorema de las secantes:

En A:  $AP \cdot AB = AS \cdot AR$

$$\left(\frac{1}{2}AB\right)AB = AS\left(\frac{AC}{2}\right)$$

$$AB^2 = AS \cdot AC \quad (1)$$

En C:  $CR \cdot CB = CS \cdot CS$

$$\left(\frac{1}{2}CB\right)CB = \left(\frac{1}{2}AC\right)CS$$

$$CB^2 = AC \cdot CS \quad (2)$$

Sumando miembro a miembro (1) y (2):

$$AB^2 + BC^2 = \overline{AC}(AS + SC)$$

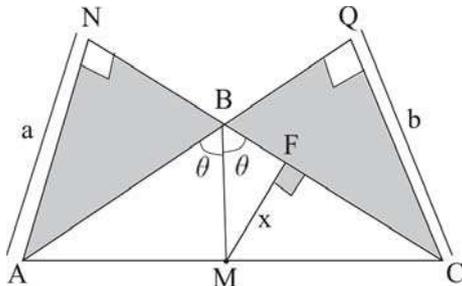
$$AB^2 + BC^2 = AC^2$$

Por tanto

el  $\triangle ABC$  es recto en B y  $\theta = 90^\circ$ .

Respuesta D

22. Graficando la situación problemática.



Por semejanza

$$\triangle ANB \sim \triangle BQC : \begin{cases} AB = ak \\ BC = bk \end{cases}$$

Por propiedad de la bisectriz interior

$$\text{en } \triangle ABC : \begin{cases} AM = ar \\ MC = br \end{cases}$$

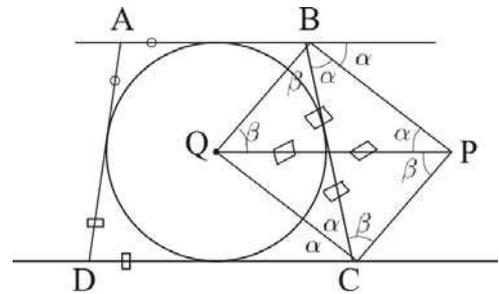
Finalmente, apliquemos semejanza a los triángulos rectángulos:

$$\triangle MFC \sim \triangle ANC : \frac{x}{MC} = \frac{a}{AC} \Rightarrow$$

$$\frac{x}{br} = \frac{a}{(a+b)r} \Rightarrow x = \frac{ab}{a+b}$$

Respuesta C

23. Del gráfico:

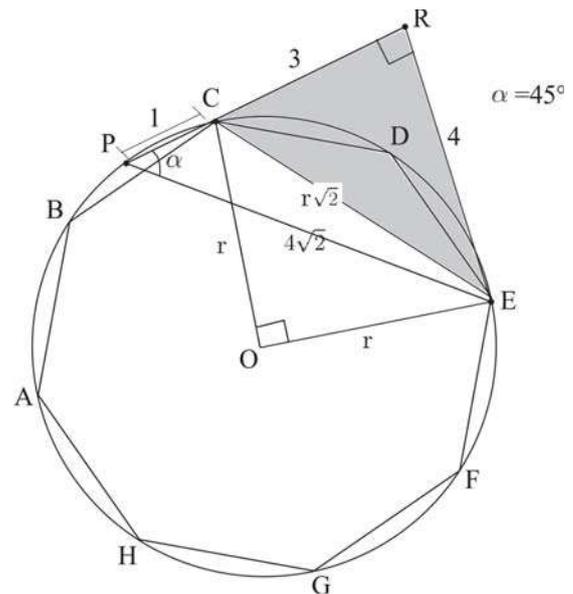


$$\text{Perímetro} = 2(AD + BC) = 4BC$$

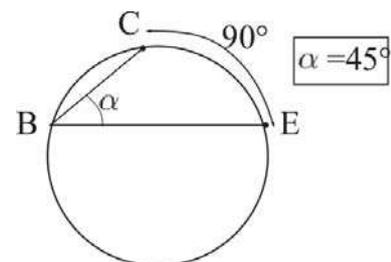
$$PQ = BC \Rightarrow PQ = \frac{20}{4} = 5$$

Respuesta A

24. Graficando lo pedido



- Prolongo  $\overline{PC}$  hasta R, de modo que  $\triangle CRE$  sea rectángulo.
- Del gráfico  $\alpha = 45^\circ$



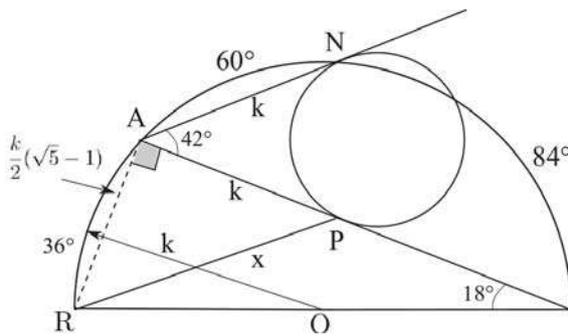
- El triángulo  $CRE$  es notable  $37^\circ$  y  $53^\circ$

$$\Rightarrow r\sqrt{2} = 5$$

$$\Rightarrow r = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

Respuesta C

25. Se tiene la figura



En la  $\frown$  se tiene:  
Lado del decágono:

$$AR = L_{10} = \frac{k}{2}(\sqrt{5} - 1)$$

Lado del hexágono:

$$AN = L_6 = k$$

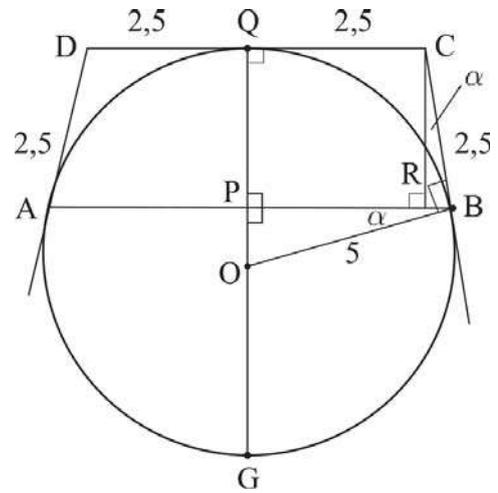
En el  $\triangle RAP$  (T. Pitágoras)

$$x^2 = \frac{k^2}{4}(\sqrt{5} - 1)^2 + k^2$$

$$x = \frac{k}{2}\sqrt{10 - \sqrt{20}}$$

Respuesta A

26. De la gráfica



Por semejanza

$$\frac{OB}{CB} = \frac{PB}{CR} \Rightarrow \frac{5}{2,5} = \frac{PB}{CR} \Rightarrow PB = 2CR$$

pero  $PQ = CR$  luego  $PB = 2PQ$   
ahora por teorema de cuerdas:

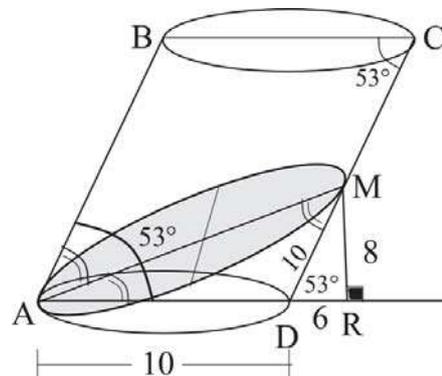
$$PQ \times PG = AP \times PB = PB^2$$

$$PQ(10 - PQ) = (2PQ)^2 \Rightarrow PQ = 2, PB = 4$$

$$\text{Área} = \frac{(8 + 5)}{2} \times 2 = 13$$

Respuesta A

27. Se tiene el gráfico

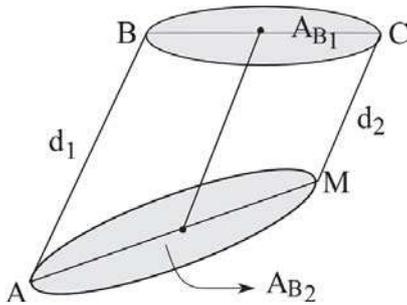


Dato:  $AD = 10$ ,  $2CM = DM$   
 $\angle BAD = 53^\circ$ ,  $AM$  bisectriz de  $BAD$ .

$$\Rightarrow DM = AD = 10$$

En el  $\triangle MRD$  :  $MR = 8$ ,  $DR = 6$   
 en el  $\triangle ARM$  :

$$\begin{aligned} AM^2 &= 16^2 + 8^2 \\ AM^2 &= 320 \\ AM &= 8\sqrt{5} \end{aligned}$$

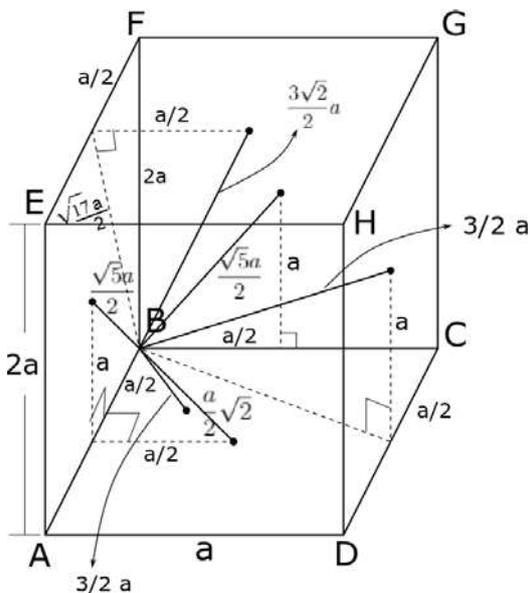


Como:  $CM = 5$ ,  $AB = 15$   
 El área total del sólido restante

$$\begin{aligned} A_{T.sól} &= 2\pi R \left( \frac{d_1 + d_2}{2} \right) + A_{B_1} + A_{B_2} \\ &= 2\pi R \cdot \frac{20}{2} + 20\pi + 16\sqrt{5}\pi \\ &= 80\pi + 20\pi + 16\sqrt{5}\pi \\ &= 100\pi + 16\sqrt{5}\pi = 4\pi(25 + 4\sqrt{5}) \end{aligned}$$

Respuesta C

28. De la figura



Por dato:

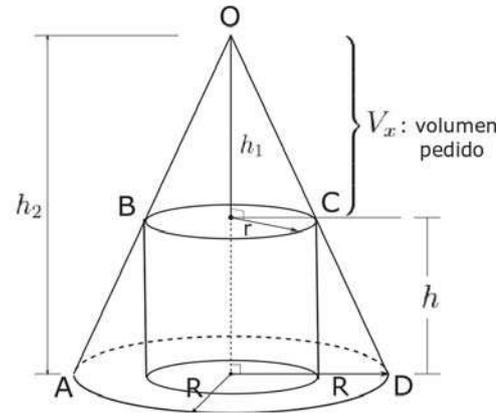
$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{2}}{2}a + \frac{\sqrt{5}}{2}a + \frac{\sqrt{5}}{2}a + \frac{3}{2}a + \frac{3}{2}a + \frac{3\sqrt{2}}{2}a \\ = 2\sqrt{2}a + \sqrt{5}a + 3a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2\sqrt{2}a + \sqrt{5}a + 3a &= (2\sqrt{2} + \sqrt{5} + 3)a \\ &= 2\sqrt{2} + \sqrt{5} + 3 \\ &\rightarrow a = 1 \end{aligned}$$

Finalmente:  $Volumen = (1)(2) = 2$

Respuesta D

29. Graficando:



De la gráfica:

$$V_x = \frac{\pi r^2}{3} h_1, \quad V_{cono\ dado} = \pi R^2 h_2$$

Por semejanza de triángulos:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{r}{R}$$

$$\frac{V_x}{V_{cono\ dado}} = \frac{\pi r^2}{\pi R^2} \times \frac{h_1}{h_2} = \frac{r^3}{R^3}$$

Recordar que:

$$Volumen_{tronco\ de\ cono} = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$

Luego:

$$(\pi r^2)h = \frac{3}{7} \cdot \frac{\pi h}{3} \cdot (R^2 + r^2 + Rr)$$

$$7r^2 = R^2 + r^2 + Rr \rightarrow 6r^2 = R^2 + Rr$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} 6r^2 - Rr - R^2 = 0 \\ 3r \qquad \qquad \qquad R \\ 2r \qquad \qquad \qquad -R \end{array} \right\} \frac{r}{R} = \frac{1}{2}$$

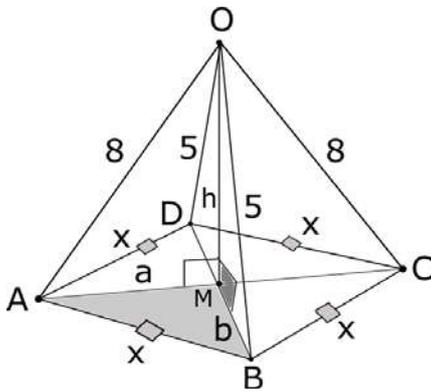
ahora se deduce que:

$$\frac{V_x}{V_{cono}} = \left(\frac{r}{R}\right)^3 \Rightarrow \frac{V_x}{18} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$\Rightarrow V_x = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}m^3$$

Respuesta D

30. Se grafica



de los  $\Delta_s$  rectángulos  $\Delta AMO$  y  $\Delta OMB$

$$\begin{array}{l} 8^2 = a^2 + h^2 \\ 5^2 = b^2 + h^2 \\ \hline 64 + 25 = \underbrace{a^2 + b^2}_{x^2} + 2h^2 \\ 89 = x^2 + 2h^2 \end{array}$$

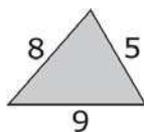
$$x^2 < 89 \rightarrow x < \sqrt{89} \approx 9,43$$

$$4x < 37,73$$

pero como es par y el mayor

$$4x = 36 \rightarrow x = 9$$

Finalmente por Herón



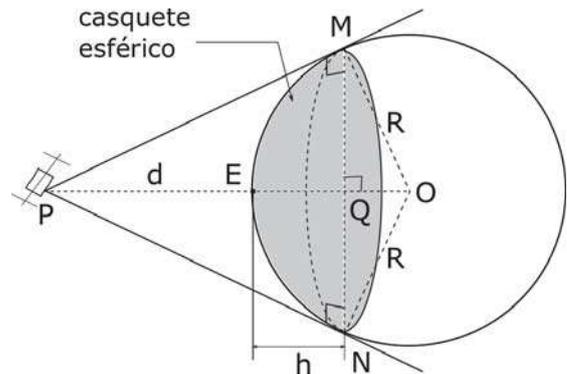
$$p = \frac{8 + 5 + 9}{2} = 11$$

$$A = \sqrt{(11)(2)(3)(6)} = 6\sqrt{11}$$

$$\Rightarrow \text{Superficie} = 4A = 24\sqrt{11}$$

Respuesta D

31. Graficando



Nos piden hallar:

PE = d (distancia de P a la Tierra)

Nos dan como dato:

$$Area_{casquete} = \frac{1}{3} Area_{esfera}$$

$$2\pi Rh = \frac{1}{3}(4\pi R^2) \Rightarrow h = \frac{2}{3}R = EQ$$

también:  $OQ = R - EQ = \frac{1}{3}R$

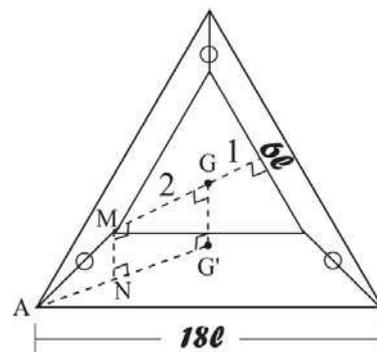
Por relaciones métricas en  $\Delta PMO$  :  
 $OM^2 = OP \times OQ$

$$\Rightarrow R^2 = (d + R) \left(\frac{1}{3}\right) R$$

$$\Rightarrow 3R = d + R \therefore d = 2R$$

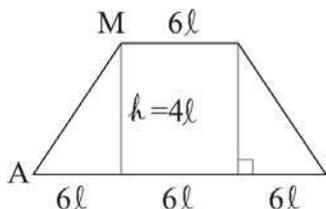
Respuesta D

32. Sea la gráfica



G y G' baricentros  $\Rightarrow MG = 2\ell\sqrt{3}$

y  $AG' = 6\ell\sqrt{3} \Rightarrow AN = 4\ell\sqrt{3}$



el área del trapecio:

$$\frac{(6\ell + 18\ell)}{2}h = 48\ell^2$$

$$12h\ell = 48\ell^2 \Rightarrow h = 4\ell$$

Entonces en el gráfico:  $AM = 2\sqrt{13}\ell$

En el  $\triangle ANM$ :  $MN = \sqrt{AM^2 - AN^2}$

$$= \sqrt{52\ell^2 - 48\ell^2} \Rightarrow MN = 2\ell$$

Como:

$$V = \frac{1}{3}(H)(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$$

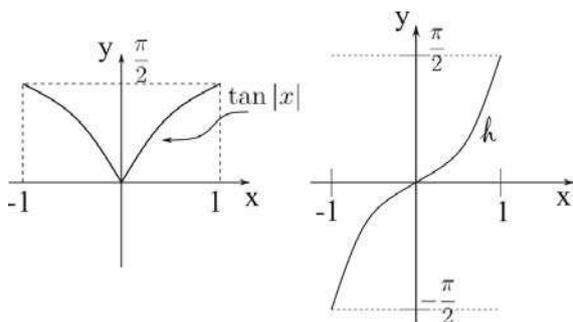
donde:  $H = MN = 2\ell$

$$S_1 = \frac{(6\ell)^2\sqrt{3}}{4} \text{ y } S_2 = \frac{(18\ell)^2\sqrt{3}}{4}$$

$$V = 78\sqrt{3}\ell^3$$

Respuesta A

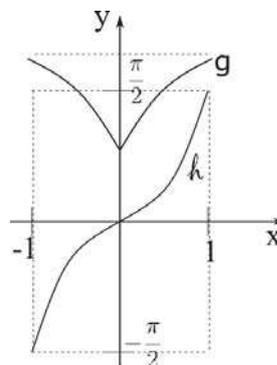
33. Sean las gráficas:



$$-\frac{\pi}{2} < \arctan x < \frac{\pi}{2}$$

$$0 \leq \arctan |x| < \frac{\pi}{2}$$

$$1 \leq 2^{\arctan |x|} \leq 2^{\frac{\pi}{2}}$$



$$g(x) = 2^{\arctan |x|} \quad h(x) = \arcsen(x)$$

$$\frac{\pi}{2} = h(1) < 1,68 \approx 2^{3/4} = 2^{0,75} < g(1) \approx 2^{\pi/4}$$

$$\therefore h(x) < g(x), \quad \forall x \in [-1, 1]$$

$$S = \emptyset \quad 0 \text{ elementos}$$

Respuesta E

34.  $\sec x(2 \sen x + 1) - 4 \sen x - 2 = 0$

$$\sec x(2 \sen x + 1) - 2(2 \sen x + 1) = 0$$

$$(2 \sen x + 1) (\sec x - 2) = 0$$

$$\begin{cases} 2 \sen x = -1; \\ \sen x = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \sec x = 2 \\ \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$x = -\frac{\pi}{6} \in [-\frac{\pi}{2}, \pi] \quad x = \frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3} \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$$

$$\text{Suma} = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{6}$$

Respuesta A

35. Dato:  $bc = 8\sqrt{4 + 2\sqrt{2}}$

$$\sen^6 A + \cos^6 A = \frac{5}{8}$$

$$\cos^2 A + \sen^2 A = 1; \quad \sen A = \sqrt{\frac{1 - \cos 2A}{2}}$$

Dato:

$$\sin^6 A + \cos^6 A = \frac{5}{8}$$

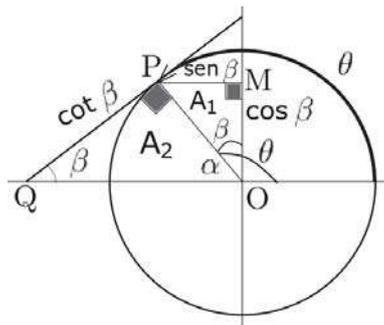
$$\Rightarrow (\sin^2 A + \cos^2 A)^3 = 1^3 \rightarrow \sin^2 A \cos^2 A = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \sin 2A = \frac{1}{\sqrt{2}}; \quad \cos 2A = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned} A = \frac{bc}{2} \sin A &\Rightarrow A = \frac{bc}{2} \sqrt{\frac{1 - \cos 2A}{2}} \\ &= \frac{8\sqrt{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2} \\ &= \frac{8\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{4} = 4 \end{aligned}$$

Respuesta B

36. En la figura

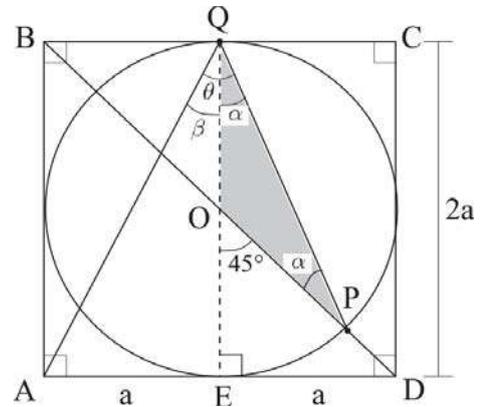


$$\begin{aligned} A &= A_1 + A_2; \quad \theta = \beta + \frac{\pi}{2} \\ &= \frac{\cos \beta \cdot \sin \beta}{2} + \frac{\cot \beta}{2} \\ &= \frac{1}{2}(\cos \beta \cdot \sin \beta + \frac{\cos \beta}{\sin \beta}) \\ &= \frac{\cos \beta}{2}(\sin \beta + \frac{1}{\sin \beta}) \\ &= \frac{\cos(\theta - \frac{\pi}{2})}{2} \left[ \sin(\theta - \frac{\pi}{2}) + \frac{1}{\sin(\theta - \frac{\pi}{2})} \right] \end{aligned}$$

$$A = -\frac{\sin \theta}{2}(\cos \theta + \sec \theta)$$

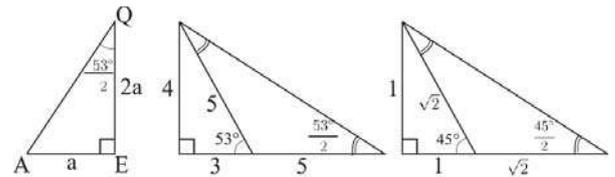
Respuesta E

37. Gráfica:



De la figura:  $\theta = \beta + \alpha$

$$\beta = \frac{53^\circ}{2} \quad \text{y} \quad \alpha = \frac{45^\circ}{2} \quad \triangle(\text{isósceles})POQ$$



Luego:  $\tan \theta = \tan(\beta + \alpha)$

$$\begin{aligned} &= \frac{\tan \beta + \tan \alpha}{1 - \tan \beta \tan \alpha} \\ &= \frac{\tan 53^\circ/2 + \tan 45^\circ/2}{1 - \tan 53^\circ/2 \times \tan 45^\circ/2} \\ &= \frac{(\frac{1}{2}) + (\frac{1}{1 + \sqrt{2}})}{1 - (\frac{1}{2})(\frac{1}{1 + \sqrt{2}})} \\ &= \frac{3 + \sqrt{2}}{2\sqrt{2} + 1} \times \frac{2\sqrt{2} - 1}{2\sqrt{2} - 1} = \frac{5\sqrt{2} + 1}{7} \end{aligned}$$

Respuesta C

38. De la figura en el enunciado se tiene:

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = A = -1$$

$$f(0) = B = 2$$

$$\begin{aligned}
 f\left(\frac{\pi}{4}\right) &= A \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + B \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + C \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{2} + 1}{2} \\
 \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} &= -\frac{\sqrt{2}}{2} + 2\frac{\sqrt{2}}{2} + C \cdot \frac{1}{2} \\
 &= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{C}{2} \rightarrow C = 1 \\
 \therefore A + B + C &= 2
 \end{aligned}$$

Respuesta B

39. Sea la ecuación cuadrática:

$$2x^2 + 4xy + 5y^2 - 6y + 3 = 0$$

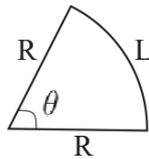
Factorizando obtenemos:

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

De donde vemos que  $y = 1$ ,  $x = -1$  es el único punto que satisface.

Respuesta E

40. Grafica del terreno:



De los datos:

$$\begin{aligned}
 L &= \theta \cdot R \quad A = ? \quad \text{perímetro} = 1500m \\
 L &= \theta \cdot R \quad \text{longitud de arco} \\
 A &= \frac{\theta \cdot R^2}{2} \quad \text{área} \\
 A &= \frac{\theta \cdot R^2}{2}; \quad 1500 = 2R + \theta R \\
 2 + \theta &= \frac{1500}{R} \Rightarrow \theta = \frac{1500 - 2R}{R} \\
 A &= \frac{(1500 - 2R)}{2R} \cdot R^2 \rightarrow A = (1500 - 2R) \frac{R}{2} \\
 &= \frac{1500R}{2} - R^2 = \left(\frac{1500}{4}\right)^2 - \left(R - \frac{1500}{4}\right)^2
 \end{aligned}$$

Área máxima:

$$R - \frac{1500}{4} = 0 \Rightarrow R = 375 \text{ m.}$$

Respuesta D

## Solución de la tercera prueba

## 6.1. Física

1. Se sabe que las dimensiones de  $E$ ,  $F$  y  $V$  son:

$$[E] = M \frac{L^2}{T^2} \quad [F] = M \frac{L}{T^2} \quad [V] = \frac{L}{T}$$

Luego se reemplaza:

$$E = xFV$$

$$M \frac{L^2}{T^2} = [x] \cdot M \frac{L}{T^2} \cdot M \frac{L}{T}$$

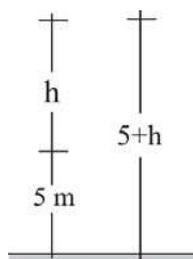
$$[x] = T$$

Respuesta C

2. Calcular primero la altura máxima y con ello calcular el tiempo.

Formulas utilizadas: 
$$h = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$V = V_0 - gt$$



$$5 + h = \frac{1}{2}gt^2 \quad t = 3$$

$$5 + h = \frac{9,81}{2} \times 9 \rightarrow h = 4,5 \times 9,81 - 5 = 39,14$$

$$h = \frac{1}{2}gt'^2 \rightarrow t' = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t' = \sqrt{\frac{2 \times 39,14}{9,81}} \approx 2,85$$

Respuesta D

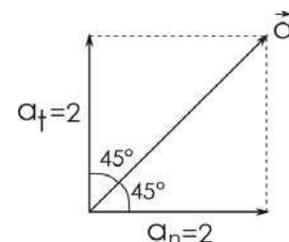
3. Primero se calcula la aceleración normal y la aceleración tangencial.

$$a_n = \frac{V^2}{R}, \quad V = V_0 + at$$

Del dato:  $V = 2 + 2t$  se tiene:

$$a_t = 2 \quad \text{aceleración tangencial}$$

$$a_n = \frac{V^2}{R} = \frac{4^2}{8} = 2 \quad \text{aceleración normal}$$



del dibujo se observa que el ángulo es  $45^\circ$ .

Respuesta C

4. Se observa que:

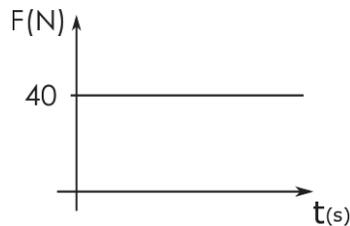
$$X(t) = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = At + Bt^2$$

$$\text{MRUV: } A = V_0; \quad B = \frac{1}{2} a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma = (5)(8) = 40 \text{ N} = \text{cte}$$

$$\vec{F} = F \hat{i}$$

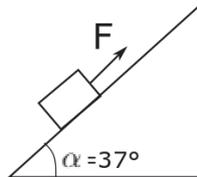


Respuesta E

5. Se debe calcular la fuerza antes de moverse y la fuerza después de moverse. La diferencia de las fuerzas es la fuerza total en el instante del inicio del movimiento. Fórmulas utilizadas:

$$f = \mu \cdot mg \cos \alpha - \text{fuerza de fricción}$$

$$ma = \sum_i F_i - \text{ecuación de Newton}$$



Antes de moverse:

$$F_i = mg(\sin \alpha - 0,8 \cos \alpha)$$

Después de moverse:

$$F_f = mg(\sin \alpha - 0,5 \cos \alpha)$$

$$ma = F_f - F_i = mg(0,3 \cos \alpha)$$

$$a = g \cdot (0,3 \cos \alpha) = 9,81 \times 0,3 \cdot \frac{4}{5}$$

$$a \approx 2,35 \text{ m/s}^2$$

Respuesta B

6. Se aplica la fórmula de la gravedad a una altura  $h$ .

$$g_h = \frac{gR^2}{(R+h)^2}$$

Luego el peso a una altura  $h$  es:

$$P_h = mg_h, \quad P = mg$$

$$P_h = \frac{PR^2}{(R+h)^2} \rightarrow 576 = \frac{625R^2}{(R+h)^2}$$

$$24 = \frac{25R}{(R+h)} \rightarrow 24R + 24h = 25R$$

$$h = \frac{R}{24} = \frac{6370}{24} \approx 265,41 \text{ Km}$$

Respuesta C

7. Se compara el trabajo con la energía cinética.

$$E = \frac{mv^2}{2}, \quad W = mgh$$

$$\text{Del dato: } -mgh = -0,9 \quad \dots (1)$$

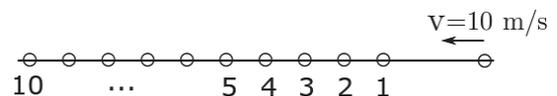
$$\frac{mv^2}{2} = mgh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g} \quad \dots (2)$$

Luego (2) en (1):

$$m = \frac{0,9 \times 2}{v^2} = \frac{0,9 \times 2}{3^2} = 0,2 \text{ Kg}$$

Respuesta B

8. Se calcula la velocidad por cada intervalo que resulta ser una serie.



aplicando conservación de momento lineal

$$mv = 2mv_1 = 3mv_2 = \dots = 11mv_{10}$$

Pero además:

$$v_1 = \frac{v}{2}; \quad v_2 = \frac{2v_1}{3} = \frac{v}{3}; \quad v_3 = \frac{3v_2}{4} = \frac{v}{4}$$

y así sucesivamente hasta  $v_{10} = \frac{v}{11}$

el tiempo total hasta el último choque será:

$$t = \frac{1}{v}(2 + 3 + 4 + 5 + \dots + 10) = \frac{54}{10} = 5,45$$

Respuesta E

9. Se aplica la fórmula del periodo de un péndulo.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g_T}} \rightarrow T^2 = 4\pi^2\frac{\ell}{g_T} \dots (1)$$

$$T_B = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g_B}} = \frac{T}{2} \rightarrow \frac{T^2}{4} = 4\pi^2\frac{\ell}{g_B} \dots (2)$$

Luego (1)  $\div$  (2):

$$\frac{T^2}{\frac{T^2}{4}} = \frac{4\pi^2\frac{\ell}{g_T}}{4\pi^2\frac{\ell}{g_B}}$$

$$4 = \frac{g_B}{g_T} \rightarrow \frac{g_T}{g_B} = \frac{1}{4}$$

Respuesta A

10. El nivel de sonido es:

$$\beta = 10\text{dB} \log \frac{I}{I_0}; \quad I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$$

Dato:  $\beta = 100\text{dB}$   $r = 2\text{m}$

$$100\text{dB} = 10\text{dB} \log \frac{I}{10^{-12}\text{W/m}^2}$$

$$\rightarrow I = 10^{10}(10^{-12}\text{W/m}^2)$$

$$I = 10^{-2}\text{W/m}^2$$

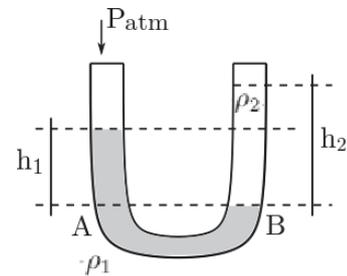
Potencia =  $I \cdot A$

$$= (10^{-2}\text{W/m}^2)(4\pi r^2) = 4\pi(4) \times 10^{-2}\text{W}$$

$$\text{Potencia} = 16\pi \times 10^{-2}\text{W}$$

Respuesta E

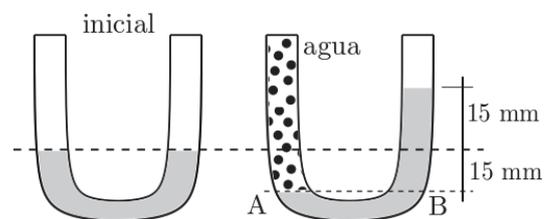
11. Se tiene el siguiente tubo en U:



Donde:

$$P_A = P_{atm} + \rho_1 \cdot g \cdot h_1; \quad P_B = P_{atm} + \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$

Luego se grafica



$$\rho_{Hg} = 13,6\text{g/cm}^3, \quad \rho_{agua} = 1\text{g/cm}^3$$

En el nivel A:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_{atm} + \rho_{agua} \cdot g \cdot h_{agua} \\ P_B &= P_{atm} + \rho_{Hg} \cdot g \cdot h_{Hg} \end{aligned} \right\} P_A = P_B$$

$$\rho_{agua} \cdot g \cdot h_{agua} = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h_{Hg}$$

$$h_{agua} = \frac{\rho_{Hg} \cdot h_{Hg}}{\rho_{agua}} =$$

$$\rho_{Hg} \cdot h_{Hg} = 40,8\text{cm}$$

$$h_{agua} = 40,8\text{cm}$$

Respuesta C

12. Se aplican conceptos de dilatación lineal volumétrica y se compara el estado inicial y final.

Coef. Dilatación Volumétrica = 3 Coef. Dilatación lineal

$$\gamma = 3\alpha$$

$$V_f = V_o(1 + \gamma\Delta T)$$

Datos:

$$\alpha_{\text{vidrio}} : 0,4 \times 10^{-5} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{\text{Hg}} : 6 \times 10^{-5} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta T = 80$$

inicio  $V_{\text{matraz}} = V_{\text{Hg}} = V_i$

final  $V_{f.\text{matraz}} = V_{f.\text{Hg}} = 6\text{cm}^3$

Entonces:

$$V_{f.\text{matraz}} = V_i(1 + 3(0,4 \times 10^{-5} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})(80^\circ\text{C}))$$

$$= V_i(1 + 96 \times 10^{-5}) \dots (1)$$

$$V_{f.\text{Hg}} = V_i(1 + 3(6 \times 10^{-5} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})(80^\circ\text{C}))$$

$$= V_i(1 + 1440 \times 10^{-5}) \dots (2)$$

Luego (2)-(1):

$$\Rightarrow V_{f.\text{Hg}} - V_{f.\text{matraz}} = V_i(1440 - 96) \times 10^{-5}$$

$$6\text{cm}^3 = V_i(1344 \times 10^{-5})$$

$$V_i = 0,00446 \times 10^5 = 446,42 \approx 446$$

Respuesta E

13. Usamos el concepto de calor latente.

$$Q = L_f \cdot m$$

Se tienen los siguientes datos:

$$\text{masa}_{\text{hielo}} = 600\text{g}$$

$$T = 0^\circ\text{C}$$

$$Q = 200 \text{ J/s}$$

$$L_f = 333 \text{ kJ/kg}$$

Resolviendo:

$$Q_h = L_f \cdot m = 333\text{kJ/kg} \times 0,6\text{kg}$$

$$Q_h = 199,8\text{kJ}$$

$$Q_{\text{entregado}} = 200\text{J/s} \cdot t = Q_h$$

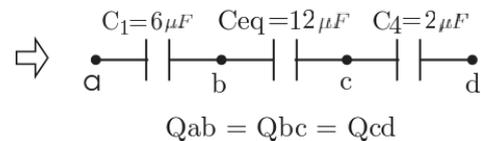
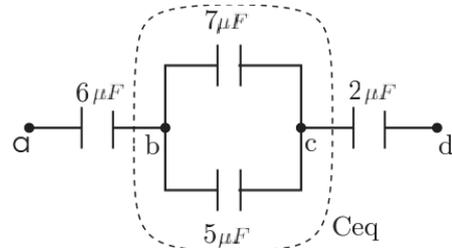
$$200t = 199,8 \times 10^3$$

$$t = 999 \text{ s} \rightarrow t = 16,65 \text{ min}$$

Respuesta B

14. Se tienen en cuenta los conceptos de capacitores en serie, en paralelo y capacitancia equivalente.

$$C = \frac{Q}{V}$$



$$\Delta V_{bc} = 10 \text{ v} \Rightarrow Q_{bc} = C_{eq} \cdot V$$

$$\Rightarrow 12 \times 10 = 120$$

$$Q_{bc} = 120 = Q_{ab} = Q_{cd}$$

$$\Rightarrow V_{ab} = \frac{Q_{ab}}{C_1} = \frac{120}{6} = 20 \text{ v}$$

$$\Rightarrow V_{cd} = \frac{Q_{cd}}{C_4} = \frac{120}{2} = 60 \text{ v}$$

$$\Rightarrow V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} = 20 + 10 + 60$$

$$V_{ad} = 90 \text{ v}$$

Respuesta C

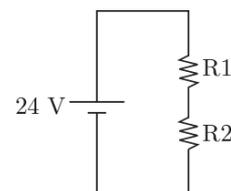
15. De los datos:

Resistencia en serie :  $R_1 + R_2 = R_{\text{equi.serie}}$

Resistencia en paralelo:  $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{equiv}}}$

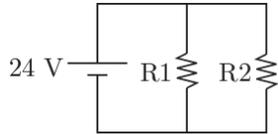
$$\frac{\Delta V}{\Delta I} = R$$

En serie:



$$R_{equi} = R_1 + R_2 \quad , \quad I_{serie} = 0,60 \text{ A}$$

$$24 = I_{serie} \times R_{equi.serie} \Rightarrow R_1 + R_2 = 40$$



$$\frac{1}{R_{equi.p}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_{equi.p} = \frac{R_2 \times R_1}{R_1 + R_2}, \quad I_{paralelo} = 3,2 \text{ A}$$

$$24 = 3,2 \left( \frac{R_2 \times R_1}{40} \right)$$

Se forma un sistema de ecuaciones:

$$R_1 + R_2 = 40$$

$$R_1 \times R_2 = 300$$

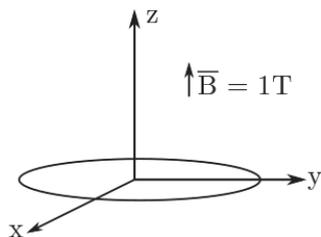
$$R_2^2 - 40R_2 + 300 = 0$$

$$R_2 = 10 \quad R_1 = 30$$

Respuesta B

16. Se utiliza el concepto de partículas cargadas en un campo magnético.

$$q.v.B = m \frac{v^2}{r} \rightarrow q.B = m \frac{v}{r}$$



Datos:

$$q = 1\mu C, \quad m = 0,1 \text{ mg}, \quad v = 100 \text{ m/s}$$

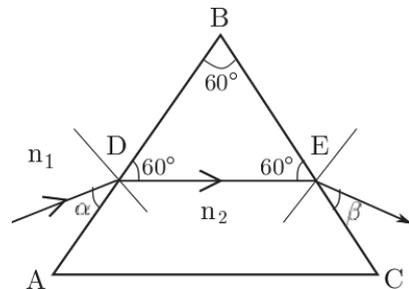
$$\Rightarrow r = \frac{m.v}{q.B} = \frac{0,1 \times 10^{-6} \text{ kg} \times 100 \text{ m/s}}{1 \times 10^{-6} \times 1 \text{ T}}$$

$$r = 10 \text{ m}$$

Respuesta B

17. Sea la ley de Snell:

$$\frac{\text{sen } \theta_a}{\text{sen } \theta_b} = \frac{n_b}{n_a} \quad \text{Ley de refracción}$$



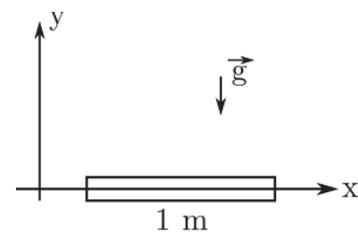
$$\frac{\text{sen}(90^\circ - \alpha)}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{n_2}{n_1} \wedge \frac{\text{sen } 30^\circ}{\text{sen}(90^\circ - \beta)} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Rightarrow \text{sen } \alpha = \text{sen } \beta$$

Respuesta D

18. Teoría de campos magnéticos y conductores en campos magnéticos.

$$\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$



Los datos son:

$$m = 50 \text{ g}, \quad \ell = 1 \text{ m}, \quad I = 2 \text{ A}$$

$$\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

$$m.g \hat{j} = I \ell \hat{i} \times \vec{B} \quad (\vec{B} = -B \hat{k})$$

$$\Rightarrow mg = I.\ell.B$$

$$\Rightarrow B = \frac{mg}{I\ell} = \frac{0,05 \times 9,81}{2 \times 1} = \frac{0,490}{2}$$

$$\vec{B} = -0,245 \hat{k}$$

Respuesta B

19. Por la propiedad de los espejos

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

Reemplazando los datos:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{q} = -\frac{30}{13}$$

$$I = 3 \cdot \frac{30}{10} = \frac{9}{13} \approx 0,69$$

tamaño: 0,69 cm

Respuesta B

20. Conceptos de función trabajo.  
Conversión longitud de onda y frecuencia.

$$\lambda_m = \frac{h \cdot c}{e \cdot V_o} \quad V_o(\text{ev})$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Datos:

$$V_o = 4,8 \text{ ev}$$

$$1 \text{ ev} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$\lambda_m = \frac{6,626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4,8 \times 1,602 \times 10^{-19}}$$

$$f = \frac{4,8 \times 1,602 \times 10^{-19}}{6,626 \times 10^{-34}}$$

$$f = 1,16 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

Respuesta A

## 6.2. Química

21. Se distinguen los fenómenos físicos de los químicos.

I. Fenómeno Químico (hay transformación)

II. Fenómeno Físico

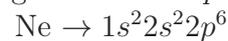
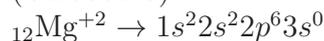
III. Fenómeno Químico (hay transformación)

Entonces: Solo II es un fenómeno físico.

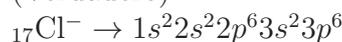
Respuesta B

22. Representamos la configuración electrónica de:

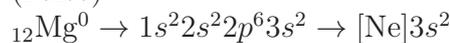
I. (Verdadero)



II. (Verdadero)



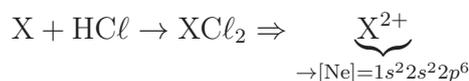
III. (Falso)



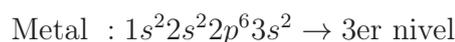
Entonces: I y II son correctas.

Respuesta D

23. Se caracteriza un elemento según su posición en la tabla periódica.



\(\therefore\) X tiene Z = 12 (Magnesio)



I. (Verdadero)



II. (Falso)

Presenta 2 e<sup>-</sup> de valencia

III. (Falso)

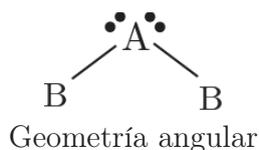
Pertencen al mismo periodo cloro es más electronegativo que X.

$\therefore$  es VFF

Respuesta B

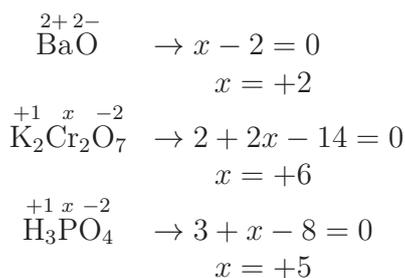
24. Trazamos la estructura de Lewis.

De acuerdo al problema  $AB_2$  es:



Respuesta B

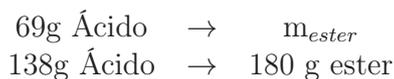
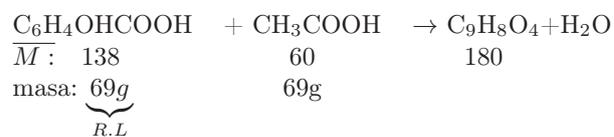
25. Se establecen los estados de oxidación:



Los estados de oxidación son: +2, +6, +5

Respuesta E

26. Cálculos estequiométricos

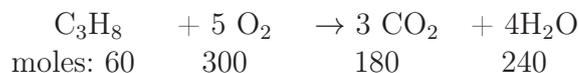


$$m_{\text{ester}} = \frac{69 \times 180}{138} = 90g$$

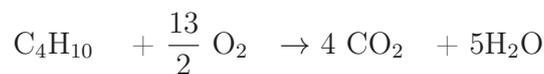
$$\rightarrow \#_{\text{pastillas}} = \frac{90}{0,5} = 180$$

Respuesta B

27. Se balancea la reacción y se hacen los cálculos estequiométricos.



$$\text{moles: } 60 \qquad 300 \qquad 180 \qquad 240$$



$$\text{moles: } 40 \qquad 260 \qquad 160 \qquad 200$$

$$n_i = 660 + 1,20(560) = 772 \text{ mol}$$

$$n_f = 1,05(772) = 810,6 \text{ mol}$$

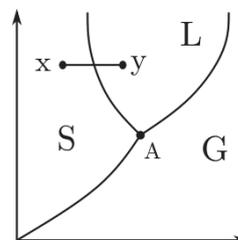
$$\begin{aligned} n_{\text{producto}} &= 810,6 - 112 \\ &= 698,6 \text{ moles reales} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_{\text{producto terico}} &= 180 + 240 + 160 + 200 \\ &= 780 \text{ moles} \end{aligned}$$

$$\text{Rendimiento} = \left( \frac{698,6}{780} \right) \times 100 = 89,56\%$$

Respuesta D

28. Del diagrama de fases.



I. (Verdadero)

Si hay 3 fases presentes

II. (Verdadero)

El punto X si esta en el estado sólido.

III. (Falso)

El nombre correcto es fusión.

Son correctas: I y II

Respuesta D



$$3, 22\text{gNOBr} \times \frac{1\text{mol}}{109,9\text{g}} = \frac{0,029\text{mol}}{5\text{L}} = 0,0058\text{M}$$

$$3, 08\text{gNO} \times \frac{1\text{mol}}{30\text{g}} = \frac{0,103\text{mol}}{5\text{L}} = 0,0206\text{M}$$

$$4, 19\text{gBr}_2 \times \frac{1\text{mol}}{159,8\text{g}} = \frac{0,026\text{mol}}{5\text{L}} = 0,0052\text{M}$$

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2} = \frac{(0,0206)^2(0,0052)}{(0,0058)^2}$$

$$K_c = 0,0654$$

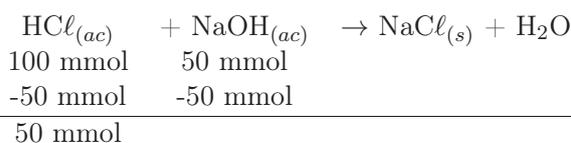
$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0,0654(0,082 \times 373,4)$$

$$K_p = 2,00$$

Respuesta A

35. Se determinan las moles iniciales y finales, se plantea la ecuación de neutralización y se calcula la molaridad final con el volumen total.

$$M = \frac{n}{V}$$



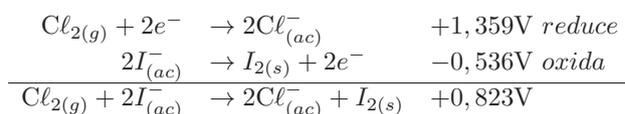
$$M = \frac{50 \text{ mmol}}{200 \text{ mmol}} = 0,25 \text{ mmol/L}$$

$$pH = -\log \frac{1}{4} = \log 4$$

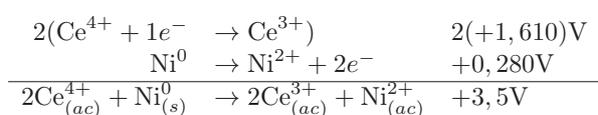
Respuesta C

36. Se plantean las semireacciones teniendo en cuenta el  $E^\circ$

Celda Ⓐ:



Celda Ⓑ:



I. (Falso)

El voltaje de  $B > A$

II. (Verdadero)

Es espontánea la reacción.

III. (Verdadero)

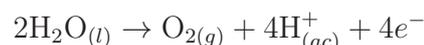
Si es inerte el cátodo.

Son correctas II y III.

Respuesta D

37. Se calcula el número de moles de  $\text{O}_2$ , se relaciona con las moles de  $e^-$  y la carga.

$$PV = nRT$$



Sean los datos:

0,076 L de  $\text{O}_2$

$$P = 755 \text{ mmHg} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 0,993 \text{ atm}$$

Reemplazando:

$$PV = nRT, \quad n = \frac{PV}{RT}$$

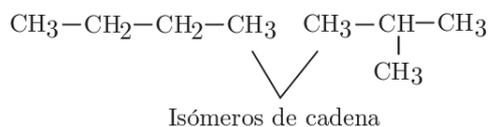
$$n = \frac{0,993 \text{ atm} \times 0,076 \text{ L}}{(0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}) \times 298 \text{ K}} = 0,0031 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow 0,0031 \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mol } e^- \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \\ &= 0,0123 \text{ mol } e^- = 0,0123 \text{ F} \end{aligned}$$

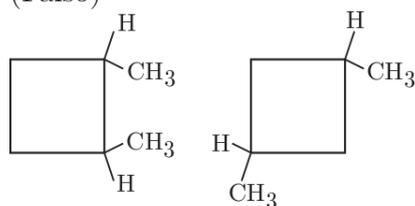
Respuesta C

38. Se dibuja las estructuras y se observa que tipo de isomería presenta.

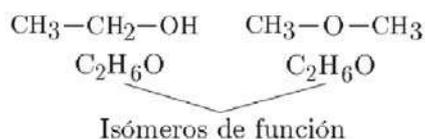
I. (Verdadero)



II. (Falso)



III. (Verdadero)



∴ VFV

Respuesta E

39. Caracterizar el fenómeno de la lluvia ácida.

I. (Verdadero)

II. (Falso)

No todos los gases producen lluvia ácida.

III. (Verdadero)

∴ VFV

Respuesta C

40. Con base en los potenciales de reducción estándar se determina que especie se oxida o reduce.

I. (Verdadero)

$(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$  oxida

$(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,39$  reduce

Zn se corroe en presencia de Cu.

II. (Verdadero)

$(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$  oxida

$(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13$  reduce

No hay corrosión del Pb.

III. (Falso)

$(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$  oxida

$(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,39$  reduce

No hay corrosión del Cu.

∴ VVF

Respuesta C

## Solución de la Prueba de Matemática

### Traslado Externo, Titulados y Graduado

| <i>Preguntas</i> | <i>Clave</i> |
|------------------|--------------|
| 1                | C            |
| 2                | B            |
| 3                | C            |
| 4                | A            |
| 5                | C            |
| 6                | A            |
| 7                | A            |
| 8                | B            |
| 9                | C            |
| 10               | D            |
| 11               | B            |
| 12               | D            |
| 13               | B            |
| 14               | C            |
| 15               | B            |
| 16               | A            |
| 17               | B            |
| 18               | D            |
| 19               | C            |
| 20               | E            |
| 21               | C            |
| 22               | D            |
| 23               | A            |
| 24               | A            |
| 25               | D            |
| 26               | E            |
| 27               | A            |
| 28               | D            |
| 29               | E            |
| 30               | D            |
| 31               | D            |
| 32               | A            |
| 33               | E            |
| 34               | A            |
| 35               | D            |
| 36               | D            |
| 37               | C            |
| 38               | A            |
| 39               | C            |
| 40               | C            |

## MATEMÁTICA BÁSICA I

01. Sean las rectas perpendiculares:

$$L_1 : a x + (a+2) y - 6 = 0$$

$$L_2 : (2a - 1)x - ay - 1 = 0$$

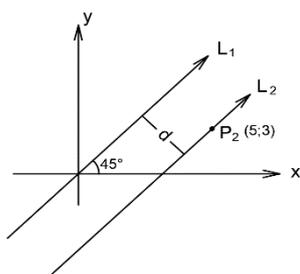
Halle el valor de "a"

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

02. Determine la ecuación de la bisectriz del ángulo A en el triángulo  $\triangle ABC$ , donde  $A(5,5)$ ,  $B(8,9)$  y  $C(10,17)$

- A)  $y = \frac{7}{4}x - \frac{13}{4}$                       D)  $y = 3x - 3$   
 B)  $y = \frac{7}{4}x - \frac{15}{4}$                       E)  $y = \frac{15}{8}x - \frac{15}{4}$   
 C)  $y = 2x - 4$

03. En el gráfico adjunto, siendo  $L_1 \parallel L_2$ . Halle d.



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

04. La recta L pasa por el punto (1,2) y es ortogonal a la recta  $3x + 4y = 0$ .

Si  $L : ax + by = 2$ , determine a + b.

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

05. El siguiente conjunto de puntos

$$C = \left\{ (x,y) / \operatorname{sen}\left(\frac{y}{x^2+1}\right) = 0, y \neq 0 \right\}$$

corresponde a:

- A) Una parábola  
 B) Una función trigonométrica  
 C) Una familia de parábolas  
 D) Una familia de funciones trigonométricas  
 E) Una familia de rectas

06. Si  $\varphi$  es el ángulo que forman las tangentes trazadas desde el punto (3,4) a la circunferencia  $x^2 + y^2 = 1$ , entonces  $\cos\varphi$  es igual a:

- A) 23/25                                      D)  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$   
 B)  $2\sqrt{6}/5$                               E)  $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$   
 C)  $\sqrt{3}/2$

07. Determine las coordenadas del centro de una de las circunferencias de radio 5 y tangente a la recta  $L = \{(x,y) = (3,2) + t(4,3) / t \in \mathbb{R}\}$  en el punto (3,2).

- A) (6,-2)                                      D) (-6,-2)  
 B) (-6,2)                                      E) (6,0)  
 C) (6,2)

08. Determine las asíntotas de la curva descrita por:  $9x^2 - 16y^2 + 18x + 64y - 199 = 0$

- A)  $2x - 3y + 11 = 0$                       D)  $3x - 2y + 11 = 0$   
 $2x + 3y - 2 = 0$                               E)  $3x + 2y - 2 = 0$   
 B)  $3x - 4y + 11 = 0$                       D)  $5x - 3y + 11 = 0$   
 $3x + 4y - 5 = 0$                               E)  $5x + 3y - 2 = 0$   
 C)  $4x - 3y + 11 = 0$   
 $4x + 3y - 5 = 0$

09. Se está diseñando un faro que tenga 30 centímetros de diámetro. El filamento de la bombilla se encuentra a 3 cm del vértice. ¿Qué profundidad (en centímetros) debe tener el faro si se quiere que el filamento quede justo en la posición de su foco?

- A) 95/4                                      D) 225/11  
 B) 65/4                                      E) 225/13  
 C) 75/4

10. Sea la elipse cuya ecuación es:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Calcule el área (en  $u^2$ ) de la región cuadrada inscrita en la elipse.

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





28. Sea  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 1$ .  
 Calcule el valor de  $f$  en el punto donde posee su único mínimo local.

- A) -1                                      D) 1  
 B) 1/6                                      E) 7/6  
 C) 0

29. Halle  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{\sqrt[3]{1+x}-1}$

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

30. De las cuatro esquinas de una lámina cuadrada de lado "a" cm se suprimen cuadrados iguales de lado "b" cm. Se doblan los bordes de las láminas recortadas para formar una caja sin tapa. Calcule la longitud (en cm) de "b" de tal forma que el volumen de la caja sea máximo.

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

### CÁLCULO INTEGRAL

31. Calcule el volumen (en unidades cúbicas) del sólido de revolución que se obtiene al rotar la región acotada por la gráfica de  $y = \ln(x)$ ;  $y = 0$ ;  $x = e$ , en torno de la recta  $x = 0$

- A)  $\frac{\pi}{3}(e^2 - 1)$   
 B)  $\frac{\pi}{2}(e^2 - 1)$   
 C)  $\frac{\pi}{3}(e^2 + 1)$   
 D)  $\frac{\pi}{2}(e^2 + 1)$   
 E)  $\pi(e^2 + 1)$

32. Calcule  $\int_{-e^4}^{-e^2} \frac{\ln|x|}{x} dx$

- A) -6    D) 2  
 B) -4    E) 6  
 C) 0

33. Determine el área (en  $u^2$ ) de la región limitada por  $f(x) = \frac{3}{x-2}$  y las rectas  $y = 2$ ,  $y = 6$ ,  $x = 0$

- A)  $12 + \ln 3$                                   D)  $12 - 3\ln 3$   
 B)  $12 - \ln 3$                                   E)  $8 + 3\ln 3$   
 C)  $12 + 3\ln 3$

34. Halle  $\int \frac{x}{\sqrt{1-4x^2}} dx$

- A)  $-\frac{1}{4}\sqrt{1-4x^2} + c$   
 B)  $\frac{1}{4}\sqrt{1-4x^2} + c$   
 C)  $-\frac{1}{2}\sqrt{1-4x^2} + c$   
 D)  $\frac{1}{2}\sqrt{1-4x^2} + c$   
 E)  $-\frac{1}{8}\sqrt{1-4x^2} + c$

35. Halle el valor de  $\int_0^{\pi/4} \sin^2 x dx$

- A)  $\frac{\pi}{4}$   
 B)  $\frac{\pi-1}{8}$   
 C)  $\frac{\pi+2}{8}$   
 D)  $\frac{\pi-2}{8}$   
 E)  $\frac{\pi-1}{2}$

36. Calcule el volumen del sólido (en  $u^3$ ) que se genera al girar la superficie limitada por la circunferencia  $x^2 + y^2 = 25$  y la recta  $x - 7y + 25 = 0$  en torno al eje X.

- A)  $\frac{151}{3}\pi$     D)  $\frac{175}{3}\pi$   
 B)  $\frac{161}{3}\pi$     E)  $\frac{185}{3}\pi$   
 C)  $\frac{170}{3}\pi$

37. Sea  $f(x) = 2x - x^2$ . Calcule el área (en  $u^2$ ) de la región encerrada por la gráfica de  $f$  y el eje  $X$ .

- A)  $\frac{1}{3}$                       D)  $\frac{5}{3}$   
B)  $\frac{2}{3}$                       E)  $\frac{7}{3}$   
C)  $\frac{4}{3}$

38. Si  $\int_0^b (b^2 - x^2) dx = 18$ ,  $b \neq 0$ . Determine el valor de  $b$ .

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

39. Encuentre el centroide de la región limitada por  $y = x^2$  y la recta  $y = x$

- A)  $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{5}\right)$                       D)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{5}\right)$   
B)  $\left(\frac{1}{4}; \frac{2}{5}\right)$                       E)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{5}\right)$   
C)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{2}{5}\right)$

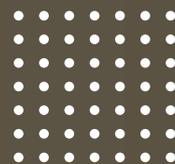
40. La función costo marginal de un fabricante es

$$\frac{dc}{dq} = 0.6q + 2, \text{ donde } c = c(q) \text{ representa la}$$

función costo total en dólares y  $q$  representa la cantidad producida por semana. Si la producción actual es de 80 unidades por semana y la producción aumenta a 100 unidades por semana, halle el incremento del costo total (expresado en dólares).

- A) 1000                          D) 1180  
B) 1080                          E) 1220  
C) 1120

# 28 ESPECIALIDADES



UNI



## ARQUITECTURA

ARQUITECTURA

## CIENCIAS

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

FÍSICA

QUÍMICA

MATEMÁTICA

## INGENIERÍA

INGENIERÍA AMBIENTAL

INGENIERÍA CIVIL

INGENIERÍA ECONÓMICA

INGENIERÍA ESTADÍSTICA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

INGENIERÍA GEOLÓGICA

INGENIERÍA FÍSICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA METALÚRGICA

INGENIERÍA MECÁNICA

INGENIERÍA MECATRÓNICA

INGENIERÍA MECÁNICA-ELÉCTRICA

INGENIERÍA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

INGENIERÍA DE MINAS

INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

INGENIERÍA DE SISTEMAS

INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

INGENIERÍA DE SISTEMAS

INGENIERÍA NAVAL

INGENIERÍA PETROQUÍMICA

INGENIERÍA SANITARIA

INGENIERÍA TEXTIL

[WWW.ADMISION.UNI.EDU.PE](http://WWW.ADMISION.UNI.EDU.PE)

☎ (01) 4811070 anexo 3205/3206

📍 Av. Túpac Amaru 210 - Rímac