



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA**

**ADMISIÓN UNI
OFICINA CENTRAL**



SOLUCIONARIO **ADMISIÓN**

2  **19** - **1**

EXCELENCIA & ÉTICA

**ADMISIÓN
UNI 2018-1**

Índice general

I	Enunciados y solución del examen de admisión 2019-1	3
1	Enunciados de la primera prueba de Aptitud Académica y Humanidades	5
2	Enunciados de la segunda prueba de Matemática	21
3	Enunciados de la tercera prueba de Física y Química	29
4	Solución de la primera prueba	37
4.1	Razonamiento matemático	37
4.2	Razonamiento verbal	42
4.3	Humanidades	43
5	Solución de la segunda prueba	45
5.1	Matemática	45
6	Solución de la tercera prueba	55
6.1	Física	55
6.2	Química	59
II	Enunciados y solución del examen de admisión para traslado externo, titulados y graduados 2019-1	63
7	Enunciados del examen	65
8	Solución del examen	71
8.1	Matemática básica I	71
8.2	Matemática básica II	72
8.3	Cálculo Diferencial	72
8.4	Cálculo Integral	73

Parte I

Enunciados y solución del examen de admisión 2019-1

CAPÍTULO 1

ENUNCIADOS DE LA PRIMERA PRUEBA DE APTITUD ACADÉMICA Y HUMANIDADES

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

01. Se definen las proposiciones:

$$p \downarrow q \equiv \sim p \wedge q$$

$$p \uparrow q \equiv p \vee \sim q$$

Además la proposición:

$$\sim [q \downarrow p \rightarrow q \uparrow r] \equiv V$$

Determine los valores de verdad de p, q y r respectivamente.

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

02. Simplifique la proposición siguiente:

$$[\sim p \vee q \wedge \sim q \vee r] \rightarrow \sim r \wedge p$$

- | | |
|--------|----------------------|
| A) p | D) $p \vee \sim r$ |
| B) q | E) $p \vee q \vee r$ |
| C) r | |

03. Si afirmamos:

- Algunos relajados van a fiestas.
- Todos los que van a fiestas pierden tiempo.

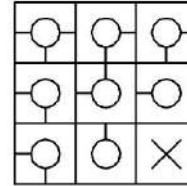
Determine la respuesta correcta:

- A) Los que van a fiestas no son relajados.
 B) Los que van a fiestas son relajados.
 C) Algunos relajados pierden tiempo.
 D) Todos los relajados aprovechan el tiempo.
 E) No todos los que van a fiestas pierden el tiempo.

04. ¿Cuál es el día que está antes del anterior al siguiente día que subsigue al posterior día que está inmediatamente después del día que precede al anterior día de hoy miércoles?

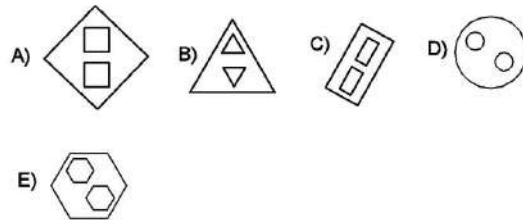
- | | |
|--------------|------------|
| A) lunes | D) jueves |
| B) martes | E) viernes |
| C) miércoles | |

05. Indica el cuadrado que reemplace a X

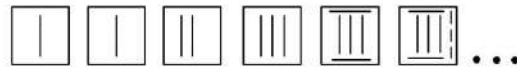


- A) B) C) D) E)

06. Indique la figura discordante:

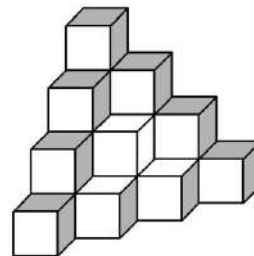


07. Establezca el elemento que continúa a la sucesión.



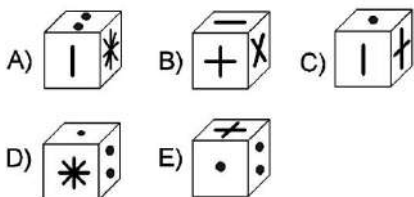
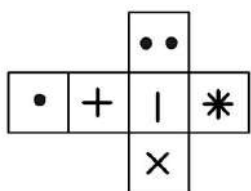
- A) B) C) D) E)

08. Calcule el número de cubos que construye el sólido mostrado.

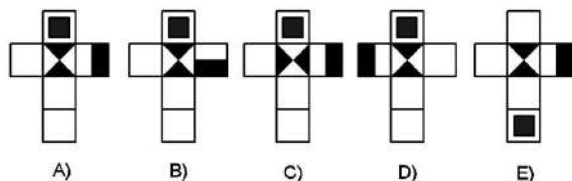


- | | |
|-------|-------|
| A) 18 | D) 21 |
| B) 19 | E) 22 |
| C) 20 | |

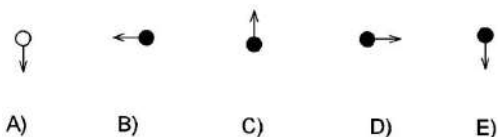
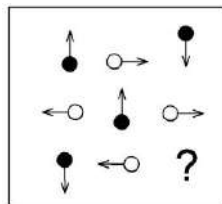
09. ¿Cuál de los sólidos forma la figura desplegada?



10. ¿Cuál de las alternativas muestra el correcto despliegue?



11. En la siguiente figura, indique el símbolo que reemplaza al signo de interrogación.



12. En la siguiente sucesión establezca el elemento que debe ir en la posición X.

2 ; 6 ; 12 ; X ; 30 ; 42 ; 56

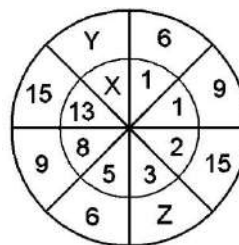
- A) 18 D) 24
B) 20 E) 26
C) 22

13. Establezca el elemento que continúa en la sucesión, considerando el alfabeto inglés.

AFI ; EJM ; INQ ; ...

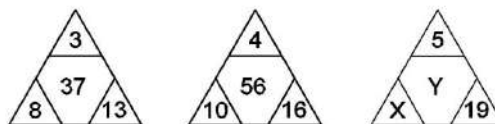
- A) OQT D) UZA
B) OTW E) UYC
C) ORS

14. En la figura, halle el valor de: $X + Y - Z$



- A) 18 D) 26
B) 21 E) 28
C) 24

15. Establezca el valor de $X + Y$ en la distribución.



- A) 73 D) 87
B) 77 E) 91
C) 83

16. Halle el número que sigue a la sucesión:

1 , 1 , 2 , 3 , 5 , 8 , 4 , 3 , 7 , ...

- A) 7 D) 17
B) 10 E) 23
C) 13

17. ¿Cuál es la probabilidad que al tirar dos dados la suma resultante sea un cuadrado perfecto?

A) $\frac{7}{36}$

D) $\frac{1}{3}$

B) $\frac{1}{9}$

E) $\frac{5}{36}$

C) $\frac{1}{4}$

18. Irma tiene una avícola, cada mañana recoge un cierto número de huevos. Si a esta cantidad la dividimos entre 1000, la elevamos a la cuarta y le restamos la cuarta parte de 36, obtenemos 247. Determine la cantidad de huevos diarios que recoge.

- A) 2000
B) 2500
C) 4000

- D) 4500
E) 6000

19. Una persona sube una escalera de tal manera que por cada 8 gradas que sube, baja 3. Si recorrió en total 173 gradas ¿cuántas gradas en total descendió?

- A) 34
B) 38
C) 45

- D) 48
E) 50

20. Mateo le dio a Xiomara tantas veces 25 céntimos como soles tenía en su billetera. Si aún le quedan S/ 225, ¿cuántos soles tenía Mateo en su billetera?

- A) 280
B) 300
C) 320

- D) 330
E) 350

21. Si $x^2 - 3 = -1$, halle el valor de

$$x^6 - 18x^3 + 5$$

- A) -1
B) 2
C) 3

- D) 4
E) 5

22. Los obreros A, B, C y D hacen una misma obra por sí solos en 20, 30, 40 y 25 días respectivamente. Empiezan el trabajo los obreros A y B, luego de 3 días se retira B y entra C que trabaja junto con A durante 2 días. Al término de los mismos se retira C e ingresa D y junto con A terminan la obra. ¿Cuántos días tienen que trabajar A y D para terminar la obra?

A) 6
D) $\frac{17}{2}$

B) $\frac{20}{3}$

E) 9

C) $\frac{15}{2}$

23. Juana tiene 3 amigos: Marcos, Luis y Víctor; que viven en tres ciudades distintas: Lima, Cusco e Iquitos, y tienen 3 caracteres distintos: tímido, liberal y agresivo. Se desea saber dónde vive Víctor y su respectivo carácter.

Información brindada:

- I. Marcos no está en Lima ni Luis en el Cusco, y el que vive en Iquitos es agresivo.
II. El que está en Lima no es tímido, en tanto que Luis no es liberal ni tímido.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
D) Cada información, por separado, es suficiente.
E) Falta información.

24. En una fábrica la línea de producción A incrementa 5% del 2016 al 2017 y la producción en la línea B aumenta en 10%, en ese mismo período, ¿cuántas unidades se produjeron en 2016 por la línea A?

Información brindada:

- I. Las dos líneas combinadas produjeron 100 000 unidades en 2016.
II. Las dos líneas combinadas produjeron 107 500 unidades en 2017.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
D) Cada información, por separado, es suficiente.
E) Falta información.

25. Pedro observa en una tienda un aviso que dice: camisa + pantalón + corbata = S/ 120. Entra en la tienda y compra dos camisas, un pantalón y dos corbatas. Determine cuánto pagó Pedro.

Información brindada:

- I. Un pantalón cuesta 60 soles.
 II. Un pantalón cuesta tanto como la camisa y corbata juntos.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada información, por separado, es suficiente.
 E) Falta información.

26. Si $yz \neq 0$, se pregunta si:

$$\frac{x - y + z}{2z} < \frac{x}{2z} - \frac{y}{2z} - \frac{x}{y}$$

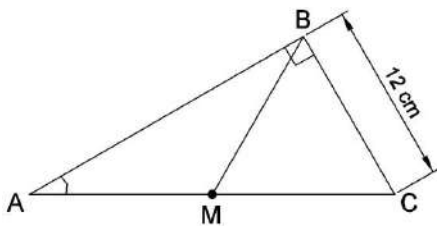
Información brindada:

- I. $\frac{x}{y} < -\frac{1}{2}$
 II. $xy < 0$

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada información, por separado, es suficiente.
 E) Falta información.

27. Se tiene la siguiente figura.



Determine el área del triángulo ABC.

Información brindada:

- I. \overline{BM} es una mediana de valor 10 cm.
 II. $m\angle C = 53^\circ$.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada información, por separado, es suficiente.
 E) Falta información.

28. Si: $u \rightarrow t = 2u + t$; $u \uparrow t = 2t + u$
 $u \leftarrow t = 4t - 1$; $u \downarrow t = 1 - 4u$

Determine el valor de x en la ecuación:

$$(5 \leftarrow x) - [(5 \rightarrow x) + (5 \uparrow x) + (5 \downarrow x)] = 5$$

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

29. Dado el operador definido mediante:

•	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
1	1	2	3	4	0
2	2	3	4	0	1
3	3	4	0	1	2
4	4	0	1	2	3

Halle el valor de x en la ecuación:

$$(2 \bullet x)(x \bullet 3) = (x \bullet 1) \bullet 4$$

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

30. Sean las siguientes operaciones:

$$x * y = \frac{1}{2}(x+y) \quad x \Delta y = \frac{1}{2}(y-x)$$

con las siguientes condiciones:

- I. $(x * U) + (x * N) + (x * I) = (U \Delta x) + (N \Delta x) + (I \Delta x)$
 II. $U * N = N \Delta I$ y $U \Delta I = 2 * N$

Halle

$$E = (U \Delta N) * I + (U * N) \Delta I + U \Delta (N * I) + U * (N \Delta I)$$

- A) 3
 B) 5
 C) 6
 D) 8
 E) 11

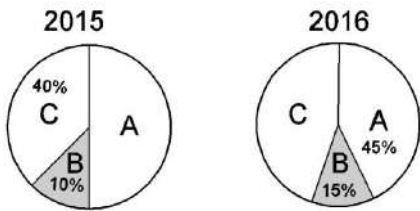
31. Sea $f(x) = \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)^x$

Determine la equivalencia de:

$f(x-1) - f(x+1)$

- A) $-f(x)$ D) $f(x)$
 B) $-\frac{1}{2}f(x)$ E) $2f(x)$
 C) 0

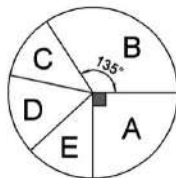
32. La afluencia de turistas en tres zonas A, B y C de cierta zona turística de Arequipa en el 2015 fue de 50 000 personas y en el 2016 aumentó en 20%, como se muestra en los diagramas. Se desea conocer en cuánto aumentó la afluencia de turistas en la zona B.



- A) 300 D) 4 200
 B) 3 500 E) 4 500
 C) 4 000

33. El gráfico adjunto muestra los resultados de una encuesta acerca de las preferencias del público respecto a los candidatos a la alcaldía de cierto distrito de Lima. Señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

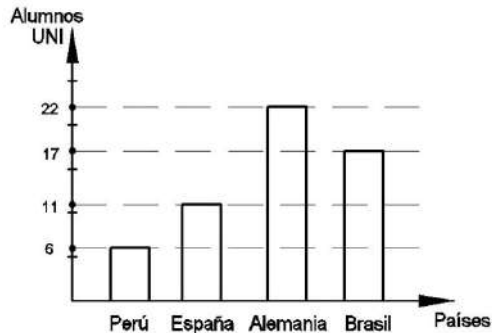
- I. El candidato A tiene el 25% de preferencia.
 II. El 37,5% de preferencia la tiene B.
 III. C, D y E suman igual porcentaje que B.



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

34. En una encuesta entre alumnos de la UNI se obtuvieron los datos representados por el gráfico de qué país ganaría la copa del

mundo. Señalar la alternativa que presente la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

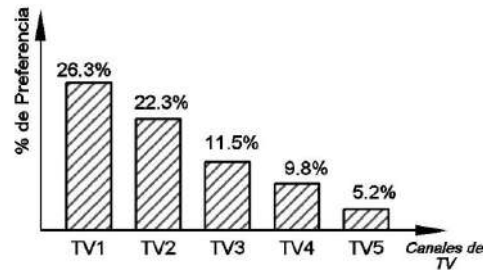


- I. El porcentaje de personas encuestadas que piensa que Perú campeónará es el 10,7% aproximadamente.
 II. La mitad de los encuestados piensa que Alemania ganará la copa del mundo.
 III. Aproximadamente el 61% de los encuestados piensa que Alemania no ganará la copa del mundo.

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

35. El gráfico muestra una figura que apareció en un diario de una ciudad. En él se indica la preferencia por el noticiero central de 5 canales de televisión según una muestra aleatoria en un año determinado. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es(son) verdadera(s)?

- I. De acuerdo a la muestra, el noticiero central con menor probabilidad de ser visto es TV5.
 II. El gráfico muestra exactamente la realidad de la preferencia de los noticieros de esta ciudad.
 III. Aproximadamente, un cuarto de la muestra no ve noticieros centrales de estos 5 canales.



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

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

Elija la alternativa adecuada a la definición presentada.

36. _____ : Mitigar, suavizar, atenuar una pena, disgusto, entre otros.

- | | |
|-----------------|--------------|
| A) Disminuir | D) Disculpar |
| B) Disimular | E) Paliar |
| C) Tranquilizar | |

ANALOGÍAS

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

37. HETERÓCLITO : IRREGULAR ::

- | | |
|--------------|---------------|
| A) disidente | : conformista |
| B) enervado | : violento |
| C) dispar | : desigual |
| D) diverso | : homogéneo |
| E) acelerado | : frenético |

PRECISIÓN LÉXICA EN CONTEXTO

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

38. A menudo, la política cultural se achica a los aspectos económicos del fomento del arte.

- | | |
|------------|-------------|
| A) reduce | D) acorta |
| B) encoge | E) estrecha |
| C) contrae | |

39. En el Taller de Aeronáutica, los alumnos ven con atención la secuencia de parche del ala de un avión.

- | | |
|------------|-------------|
| A) vigilan | D) observan |
| B) ojean | E) atienden |
| C) atisban | |

40. Pierre de Fermat dio su tiempo a las matemáticas.

- | | |
|---------------|-----------|
| A) santificó | D) cedió |
| B) consagró | E) otorgó |
| C) estableció | |

41. En la ceremonia de inauguración del semestre, se dijo a los estudiantes que la asistencia a las sesiones de tutoría es obligatoria.

- | | |
|--------------|------------|
| A) recomendó | D) informó |
| B) pronunció | E) alegó |
| C) comentó | |

ANTONIMIA CONTEXTUAL

Elija la alternativa cuya palabra expresa lo contrario del término subrayado.

42. En mi último viaje, tuve que soportar el clima gélido.

- | | |
|-------------|-------------|
| A) variable | D) templado |
| B) lluvioso | E) tórrido |
| C) seco | |

43. La castidad se hace cada vez más frecuente entre los jóvenes.

- | | |
|------------------|-------------|
| A) independencia | D) lujuria |
| B) amabilidad | E) rebeldía |
| C) apatía | |

44. Los proficuos avances científicos de hogar son discutibles.

- | | |
|------------------|-------------------|
| A) improductivos | D) aciagos |
| B) fructíferos | E) providenciales |
| C) favorables | |

45. Luis donó ropa roñosamente para la casa hogar.

- | | |
|------------------|-----------------|
| A) sañudamente | D) sutilmente |
| B) pérfidamente | E) sinceramente |
| C) dadivosamente | |

46. Los viajeros, al pasar por aquel campo, observaron el terreno vermo.

- | | |
|--------------|---------------|
| A) árido | D) inclemente |
| B) favorable | E) armónico |
| C) ubérrimo | |

CONNECTORES LÓGICO-TEXTUALES

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

47. _____ no cambias esa actitud, no te irá bien en ese empleo; _____ el trabajo en esa área implica asumirlo en equipo.

- | |
|-----------------------|
| A) Aunque - pues |
| B) Puesto que - así |
| C) Si - puesto que |
| D) Dado que - y |
| E) Si bien - entonces |

48. La música sonaba tenuemente, _____ se oía el chillar de la corneta _____ el eco del bombo desaparecía como pisadas lentas; _____ los coheteros explotaban cada vez más cerca.

- A) sin embargo - o - más bien
- B) pues - y - mientras que
- C) aunque - además - porque
- D) ya que - mas - así que
- E) vale decir - puesto que - y

49. Los rayos X pueden lesionar células y tejidos, _____ el daño suele ser mínimo en comparación con sus beneficios. _____, _____ una mujer cree estar embarazada, es mejor que consulte con su médico antes de hacerse una radiografía.

- A) pero - Por eso - si
- B) aunque - Dado que - luego
- C) empero - Además - cuando
- D) mas - En conclusión - luego
- E) ya que - Por lo tanto - si

50. Los docentes, en su práctica profesional, no solo deben dominar los contenidos que imparten; _____ es necesario _____ faciliten el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes; _____ de esta manera se propicia oportunidades de mayor desarrollo e inclusión educativa. _____, es importante la actitud del profesor ante los estudiantes con distintas necesidades educativas.

- A) si no que - de que - pues - Entonces
- B) por lo tanto - y - porque - Asimismo
- C) sino que - que - ya que - Por eso
- D) pues - que - pero - Con que
- E) porque - de que - pues - Puesto que

INFORMACIÓN ELIMINADA

Elija la opción en la que el enunciado carece de relación con el tema desarrollado.

51. I. La contaminación atmosférica provoca un aumento de los gases de efecto invernadero. II. La contaminación del suelo es provocada principalmente por residuos urbanos. III. La contaminación puede ser el resultado de causas naturales (emanaciones volcánicas, por ejemplo). IV. La contaminación del agua afecta la biodiversidad ictiológica. V. La contaminación radioactiva puede producirse en todas las fases del combustible nuclear.

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

52. I. El corazón está situado en el mediastino de la cavidad torácica. II. El corazón se compone de una túnica muscular gruesa llamada miocardio. III. El corazón está dividido en cuatro cavidades. IV. El corazón posee arterias y venas coronarias. V. El corazón está constituido de un sistema nervioso intrínseco que adapta su trabajo a las necesidades del individuo.

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

53. I. Desde los tiempos remotos, el hombre ha deforestado las superficies boscosas. II. Los bosques constituyen los ecosistemas terrestres más ricos, tanto desde el punto de vista de la flora como de la fauna. III. La deforestación ha ocurrido con el objeto de ganar tierras para la práctica de la agricultura y del pastoreo. IV. A partir de la mitad del siglo XX, el ritmo de deforestación se ha acelerado de modo alarmante, sobre todo en las regiones de bosque tropical. V. Debido a esta actividad, se estima que el manto arbóreo del planeta ha disminuido en una tercera parte de la superficie que ocupaba antes del desarrollo de la agricultura.

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

54. I. Las pecanas son una variedad de frutos secos que brinda muchos beneficios para nuestra salud. II. Este fruto seco es muy consumido en diversos platos gastronómicos, desde postres hasta en platos de fondo. III. Reducen el riesgo de enfermedades relacionadas al corazón. IV. También disminuyen el colesterol en nuestro organismo y ayudan a mantener un equilibrio en los niveles de azúcar en la sangre para evitar la diabetes. V. Además, por las fibras y proteínas, sentimos saciedad y, por ello, consumimos menos alimentos que contienen muchas calorías.

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

PLAN DE REDACCIÓN

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

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

55. WIKIS

- I. Si ese título aparece en el texto de otra página de las wikis, se crea automáticamente un vínculo.
- II. Las wikis permiten colaborar a varios usuarios en la generación de los contenidos de cada capítulo.
- III. Las wikis organizan la información a modo de libro o enciclopedia, en donde los capítulos incluyen referencias a otros capítulos.
- IV. Las páginas de una wikiweb, por lo tanto, están hiperenlazadas entre ellas.
- V. Cada página de un capítulo tiene un título único que la identifica.

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

56. LAVADO DE CEREBRO AL DORMIR

- I. Un equipo de investigadores ha realizado un estudio con ratones.
- II. Este mayor flujo arrastra sustancias relacionadas con la enfermedad de Alzheimer.
- III. ¿Por qué dormimos?: esta es una de las grandes preguntas de la biología.
- IV. Los canales entre neuronas permiten que circule más líquido cefalorraquídeo.
- V. Los cerebros de los ratones mientras duermen se limpian durante el sueño.

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

57. LAS ESTRELLAS DE MAR

- I. Las espinas de una estrella de mar son muy afiladas; si se comen, pueden provocar al depredador muchos dolores.
- II. Además, estas se caracterizan por su autorregeneración.
- III. Las estrellas de mar son equinodermos estrechamente relacionados con los erizos de mar.
- IV. La mayoría de ellas demuestran la notable capacidad de consumir presas fuera de sus cuerpos.
- V. Estos equinodermos son simétricos y pentarradiales.

58. LA NUEVA CULTURA DEL AGUA DEL SIGLO XXI

- I. En esta situación, emergen múltiples focos de conflicto ligados a la gestión del agua, con frecuencia entre regiones o países.
- II. En suma, nos encontramos ante la necesidad de un nuevo enfoque ético, basado en principios de sostenibilidad, equidad y no violencia.
- III. El modelo de globalización en curso, alejado de los más elementales principios éticos, está acelerando la depredación de los recursos hídricos y la quiebra del ciclo hídrico en los continentes.
- IV. Por ello, existe un mercado de recursos y valores ambientales como espacio de negocio.
- V. De esta manera, se genera tres grandes fallas: crisis de sostenibilidad, que suscita movimientos de defensa del medio ambiente; crisis de gobernanza, que fomenta la defensa de los derechos humanos; crisis de convivencia, la cual motiva a la colaboración entre pueblos.

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

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

Elija el enunciado que, al insertarse en el espacio dejado, se cohesionen adecuadamente con el sentido global del texto.

- 59.I. Ruth Shady Solis nació un 29 de diciembre de 1946. II. _____. III. De 1975 a 1984, se desempeñó como jefa de investigaciones en el Museo Nacional de Arqueología y Antropología. IV. Además de la investigación y la docencia universitaria, ha estado dedicada a dirigir el Museo de Arqueología y Antropología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, entre los años 1997-2002, donde impulsó programas de difusión científica mediante exposiciones, conferencias y publicaciones. V. Actualmente, es reconocida por su labor de revalorización y datación de Caral, pues afirma que es la cuna de la civilización peruana y la sede del primer gobierno estatal.

- A) En 1994, inició una prospección en el valle de Supe, con excavaciones en 1996, cuyos resultados publicó en 1997.
- B) Es coordinadora de la Maestría en Arqueología Andina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos desde 2010.
- C) Ingresó a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en 1964 y realizó estudios en los programas de Antropología y Arqueología.
- D) La antigüedad, originalidad y naturaleza cerámica de la civilización Caral fue demostrada por las pruebas de radio carbono 14.
- E) Fue elegida decana del Colegio Profesional de Arqueólogos del Perú, y desempeñó el cargo durante el período 2006-2007.
60. I. La osteoporosis es la enfermedad esquelética más común en seres humanos. II. Se caracteriza por un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo. III. _____. IV. Se trata de una enfermedad metabólica y asintomática (silenciosa), ya que carece de signos significativos antes de que se produzca la fractura del hueso. V. Varios estudios han revelado que podría haber un componente genético, pues se ha visto que la disminución de la densidad ósea se podría asociar a polimorfismos presentes en varios genes.
- A) Esta dolencia provoca una mayor predisposición a sufrir fracturas por fragilidad.
- B) La osteoporosis es común en jóvenes y ancianos que consumen mucha gaseosa.
- C) La osteoporosis presenta el significado literal de "huesos porosos".
- D) Esta enfermedad puede afectar a todos los grupos de edad, pero es más común en mujeres.
- E) Si la densidad ósea está ligeramente debajo de la media, recibe el nombre de osteopenia.
61. I. _____. II. Está compuesto por agua, fibras de colágeno y minerales cristalizados. III. Este tejido sufre cambios a lo largo de toda la vida. IV. Ya que, a medida que el ser humano se desarrolla (infancia y adolescencia), se produce un crecimiento radial y longitudinal. V. En la edad adulta, se producen la modelación y la remodelación, dos procesos claves para el mantenimiento de una estructura fuerte.
- A) El tejido epitelial está formado por células dispuestas de manera continua en una superficie.
- B) El tejido conectivo establece conexión con los otros tejidos y sirve de soporte al cuerpo.
- C) El tejido óseo es una abundante matriz extracelular que rodea las células de la médula.
- D) El tejido muscular está formado por células alargadas que pueden contraerse o relajarse.
- E) El tejido vegetal es la agrupación de células que ocurre en los vegetales más desarrollados.
62. I. _____. II. Cuando los huevos eclosionan, las tortugas recién nacidas se encaminan hacia el océano. III. Inician, entonces, una asombrosa travesía que, en total, puede cubrir una distancia de 12 900 km. IV. Años después, ya adultas, las hembras vuelven a la misma playa donde nacieron para poner sus propios huevos. V. Esto se debe a su sistema de navegación, que les permite determinar su posición detectando el ángulo y la intensidad del campo magnético de la Tierra.
- A) Las tortugas migran desde su zona de alimentación hasta las costas donde anidan.
- B) La tortuga marina es un reptil que nace con un diente especial llamado curúncula.
- C) Las tortugas marinas pasan el 90% de su vida en el océano y el 10% en la arena.
- D) Las tortugas marinas ponen sus huevos en una playa distinta de donde nacieron.
- E) Tras poner sus huevos y enterrarlos, la tortuga marina hembra abandona el nido.
63. I. El cáncer se origina cuando un conjunto de células comienza a proliferar de manera descontrolada y forma un tumor. II. Existen dos teorías acerca de cómo se produciría la formación de los tumores. III. La primera propone que los tumores proceden de una única célula anormal. IV. Con el tiempo, la célula anormal adquirirá ciertas ventajas con la misma capacidad de regenerar el tumor. V. _____.
- A) Finalmente, estas células son muy parecidas a las células madre sanas.
- B) Por otro lado, estas células tienen la propiedad de poder autorrenovarse.
- C) El otro modelo plantea que son varias las células madre que propagan el cáncer.
- D) El segundo sostiene que existen células madre cancerosas.
- E) Estas células tienen una amplia capacidad de proliferación.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Elija el orden correcto que deben seguir los enunciados para que el texto resulte coherente y cohesivo.

64. I. En 1592, el papa Gregorio XIII ajustó el calendario eliminando los años bisiestos de cada fin de siglo si este no era divisible por 400. II. Este fue reformado por Julio César en 46 a. C. III. Con esto, la duración media del año civil era 365, 25 días. IV. Julio César introdujo un año bisiesto cada cuatro años con el fin de adecuar el calendario al año astronómico. V. El calendario actual procede del calendario romano.

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

65. I. Las observaciones espectroscópicas han permitido descubrir cómo fluye el material dentro y fuera de las primeras galaxias. II. Como resultado, obtuvo las observaciones espectroscópicas más profundas jamás llevadas a cabo. III. Este ha medido distancias y propiedades de 1 600 galaxias muy débiles y distantes. IV. Un equipo internacional de astrónomos ha logrado exploraciones inéditas del universo. V. En este sentido, el grupo de investigación las ha observado tal como eran hace 13 000 millones de años, incluyendo 72 galaxias que nunca habían sido detectadas.

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

66. I. Esta industria producirá hasta el 5% de las emisiones mundiales de carbono en el 2025, y se convertirá así en un serio obstáculo para cumplir con los objetivos del cambio climático. II. La industria de las telecomunicaciones podría consumir el 20% de toda la electricidad que se produce en el mundo. III. Además, podría llegar al 14% de las emisiones globales en el 2040, según otro estudio que se publicará a finales de diciembre, cuyos resultados adelanta *Climate Home*. IV. La razón de este problema es que los miles de millones de aparatos que usamos cada día para comunicarnos podrían producir el 3,5 % de las emisiones

mundiales. V. En suma, la demanda global de energía informática de dispositivos conectados a internet, transmisión de video de alta resolución, correos electrónicos, y otros, está aumentando un 20% al año.

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

67. I. Algunas bacterias se han vuelto resistentes a los antibióticos que se usan para tratarlos. II. Los MDRO afectan, principalmente, a las personas que están en hospitales y centros de atención de largo plazo. III. Las bacterias son especies que actúan en conjunto para propagar una infección. IV. A las bacterias que resisten el tratamiento con más de un antibiótico, se las llama organismos resistentes a múltiples medicamentos (MDRO). V. Los hospitales se convierten así, para estos microorganismos, en el espacio natural en el que evolucionan para convertirse en resistentes a los antibióticos y sobrevivir en un paciente huésped.

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

68. I. Mientras que en las zonas templadas dominan tres tipos de clima: el oceánico, el continental y el polar. II. Clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado de la atmósfera en un lugar determinado. III. La banda intertropical, por un lado, se caracteriza por un clima cálido. IV. Las grandes zonas climatológicas corresponden a bandas de latitud simétricas respecto del Ecuador. V. Por otro lado, los trópicos presentan un clima árido.

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

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Después de una lectura atenta, responda las preguntas que se formulan al pie del texto.

Texto 1

El término "bioética" apareció por primera vez en el artículo "Bioethics. The Science of survival", publicado en 1970 por el bioquímico y oncólogo norteamericano Van Rensselaer Potter. No obstante, este no trascendió efectivamente al vocabulario científico hasta que dicho autor publicara, en 1971, su famoso libro *Bioethics: bridge to the future*, en el cual se afirmaba que la humanidad necesitaba urgentemente una nueva sabiduría que le proporcione "el conocimiento de humanidad sobre cómo usar el conocimiento" para la supervivencia del ser humano y la mejoría de su calidad de vida. Este concepto de sabiduría como guía para actuar podría llamarse "la ciencia de la supervivencia", la cual debería ser más que una ciencia e incluir el conocimiento biológico y los valores humanos de modo que proporcione modelos de estilos de vida que puedan comunicarse entre sí. Asimismo, se busca proponer y explicar las nuevas políticas públicas que formarían "un puente al futuro". La sabiduría por la que apela Potter es un recurso para protegernos de los abusos que se puedan cometer en nombre de la ciencia, y para permitirnos sobrevivir o, mejor, vivir juntos.

69. El tema central del texto es

- A) la supervivencia de la vida en los ecosistemas.
- B) la aparición y evolución de la palabra "bioética".
- C) la explicación de la ciencia denominada bioética.
- D) el conocimiento biológico de toda forma de vida.
- E) la incorporación de valores humanos a la biología.

70. Resulta incompatible con el contenido del texto sostener que

- A) la sabiduría desde la óptica bioética conjuga conocimiento y valores.
- B) la aplicación de la bioética busca la calidad de vida del ser humano.
- C) la bioética constituye una rama de la biología asociada con valores.
- D) mejorar la calidad de vida de las personas es un objetivo de la bioética.
- E) el conocimiento bioético prescinde de las reflexiones sobre lo injusto.

71. Se deduce del texto que, antes del surgimiento de la bioética,

- A) se carecía de una reflexión sobre la utilidad de las ciencias.
- B) el conocimiento predominaba sobre el bienestar humano.
- C) la supervivencia del ser humano estaba en serio peligro.
- D) la ciencia no tenía como objeto de estudio al ser humano.
- E) las políticas públicas no buscaban mejorar la calidad de vida.

Texto 2

Los estudios con células madre constituyen una de las áreas de investigación que más ha evolucionado. En 1949, John Hammond descubre el método para mantener a los embriones de ratón en cultivo *in vitro*. El progreso en este campo ha ido en aumento, y actualmente ofrece perspectivas esperanzadoras para el tratamiento de enfermedades que hasta ahora parecían incurables. La investigación en este campo está teniendo grandes repercusiones científicas y sociales, desde los experimentos con animales, como la conocida clonación de la oveja Dolly, que tuvieron un especial impacto en el campo de la transferencia nuclear y la diferenciación y expresión celular en 1997, hasta la aparición entre 2006 y 2007 de las células que ofrecen una alternativa mediante la posibilidad de obtener células pluripotentes a partir de la reprogramación de células adultas. Al mismo tiempo, se ha generado un importante debate bioético que afecta la regulación legislativa y la financiación de la investigación con células madre embrionarias.

72. Determine el tema central del texto.

- A) El debate bioético sobre la regulación de células madre
- B) El procedimiento de la clonación animal: el caso de Dolly
- C) La posibilidad de obtener células de naturaleza pluripotente
- D) El método para cultivar embriones de ratón *in vitro*
- E) La evolución creciente en la investigación con células madre

73. Sobre el provechoso campo de estudio con células madre, es posible colegir que:
- A) evidencia posibles aplicaciones de tipo terapéutico.
 - B) sus inicios se remontan a la primera mitad del siglo XXI.
 - C) las aplicaciones actuales se enfocan en los animales.
 - D) permite obtener células adultas para programas embriones.
 - E) carece de efectos en el ámbito legal y sociocultural.
74. Acerca del debate bioético derivado del avance de la investigación de células madre, es incompatible afirmar que
- A) evidencia repercusiones científicas y sociales importantes.
 - B) permitiría tratar enfermedades consideradas incurables.
 - C) sus consecuencias distan de afectar el ámbito legal.
 - D) ha generado un intenso debate de naturaleza bioética.
 - E) incluye la experimentación en el campo de la transferencia nuclear.
75. Si la Nueva Cultura del Agua soslayara la categoría ética enfocada en la supervivencia, probablemente
- A) el mayor beneficiado sería el hombre en desmedro de los animales.
 - B) la calidad de vida de los individuos aumentaría solo en el campo.
 - C) las especies marinas desaparecerían de forma irremediable.
 - D) se reconocerían solo los derechos a los servicios urbanos del agua.
 - E) las leyes vinculadas con el agua se aplicarían en sociedades rurales.

Texto 3

La Declaración Europea propone una Nueva Cultura del Agua, en la cual deberíamos distinguir cuatro categorías éticas, con sus respectivos niveles de prioridad. En cada una de ellas, la naturaleza de los objetivos induce criterios de gestión diferentes. El agua-vida, en la supervivencia, incluye a todos los seres vivos, debe ser reconocida y tener prioridad de forma que se garantice la sostenibilidad de los ecosistemas y el acceso de todos a cuotas básicas de aguas de calidad. El agua-ciudadanía, en actividades de interés general de la sociedad, debe garantizar funciones de salud y de cohesión social (como los servicios urbanos de agua y saneamiento), en conexión con los derechos y los deberes de los ciudadanos. El agua-crecimiento, en funciones económicas de carácter productivo, debe reconocerse en conexión con el derecho de cada cual a mejorar su nivel de vida. El agua-delito contempla los productivos ilegítimos (vertidos contaminantes, extracciones abusivas, entre otros) que lesionan el interés general de la sociedad; en consecuencia, estos deben ser evitados y sancionados mediante la aplicación rigurosa de la ley.

HUMANIDADES

COMUNICACIÓN Y LENGUA

76. Indique en qué alternativa hay una oración compuesta subordinada adverbial.
- Desarrolló el plano, tal y como exigió el municipio.
 - Con su enorme talento, ganó el concurso.
 - El público entusiasmado exclamó: ¡Iremos por donde tú digas!
 - Los jugadores de fútbol se alistaron para la competencia.

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

77. Dada las siguientes afirmaciones:

- El Sr. Baca no pudo atrapar a la vaca descarriada.
- Aunque puso empeño, no pudo recuperar su reloj que había dejado en la casa de empeño.
- Por no echar la carne a la sopa, voy a echar chispas.

Indique la alternativa que es un ejemplo de homografía:

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

78. ¿En qué alternativa el verbo necesita corregirse?

- Concibió con facilidad la respuesta correcta.
- El toro embistió al diestro torero en la corrida.
- Hiciste lo indicado en el manual de manejo.
- Ese pleito no te concierne, Juan Francisco.
- Si produciéramos en serie, ganaríamos más.

LITERATURA

79. Indique qué movimiento literario español surgió como reacción opuesta a la pérdida de las colonias en ultramar.

- A) Generación del 14
B) Generación del 27
C) Generación del 68
D) Generación del 81
E) Generación del 98

80. Dadas las siguientes proposiciones sobre *Las Tradiciones Peruanas* de Ricardo Palma.

- Son reflexiones sustentadas científicamente.
- Usan un lenguaje popular repleto de refranes, proverbios entre otros.
- Criticaron a las instituciones políticas y religiosas de la época.

Elija la alternativa correcta.

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

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

81. Dada las siguientes características de la expansión europea en América, indique la alternativa correcta.

- El bloqueo de rutas comerciales entre oriente y occidente influyó para que Europa, se expanda hacia América.
- Aumentó la población nativa y disminuyeron las enfermedades.
- Aumentó el comercio con los países de la Cuenca del Pacífico.

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

82. La Confederación peruano-boliviana liderada por Santa Cruz fue resultado de:

- las ambiciones políticas de Santa Cruz.
- la anarquía reinante en el Perú, por las rebeliones militares.
- un acuerdo de federar ambos países firmado por Gamarra y Santa Cruz.
- la desconfianza frente a los afanes expansionistas de Chile.
- la posibilidad de reunir dos países con profundos lazos económicos e históricos.

83. La junta militar de gobierno de 1948-1956, presidida por Manuel A. Odria, concedió beneficios sociales a los trabajadores.

Indique cuáles son las mejoras sociales que se implementaron en este período.

- El seguro social pasó a ser obligatorio para empleados públicos y particulares.
- Se consolidó el régimen de las indemnizaciones por tiempo de servicios y se establecieron las gratificaciones por fiestas patrias y por navidad
- Se establece la jornada laboral de las 8 horas para los trabajadores.

Son correctas:

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

84. Dada las siguientes proposiciones en relación a la independencia de los Estados Unidos:

- I. Los ingleses fueron los principales colonizadores de Norteamérica.
II. Las restricciones comerciales a la burguesía colonial impulsó la lucha por la independencia.
III. George Washington fue el primer presidente de los Estados Unidos.
Indique la alternativa correcta:

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

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

85. Señale la alternativa correcta que indica la actividad que desarrolló la población migrante china como mano de obra en el Perú del siglo XIX.

- A) Extracción de caucho en la Amazonía
B) Actividad agrícola del algodón en haciendas de la costa.
C) Actividad petrolera en la selva.
D) Actividad pesquera.
E) Actividad minera.

86. Señale qué ecosistema forestal se caracteriza por su densidad biológica y mayor precipitación.

- A) Selva
B) Bosque Seco
C) Páramo
D) Tundra
E) Desierto

87. En relación al relieve costero, relacione ambas columnas:

- | | |
|---------------|-------------|
| I) Valles | a) Sechura |
| II) Desiertos | b) Atocongo |
| III) Lomas | c) Chicama |

Indique la alternativa correcta:

- A) I-a, II-b, IIIc
B) I-b, II-a, IIIc
C) I-c, II-a, IIIb
D) I-a, II-c, IIIb
E) I-c, II-b, IIIa

ECONOMÍA

88. La demanda de camote, en un mercado de barrio de la capital se ha estimado en $Q_x = 40 + 2P_x$.

La elasticidad de la demanda correspondiente a la situación es:

- A) 0,43
B) -4,66
C) 2
D) -0.43
E) -2

89. En relación a un bien Giffen, señale la alternativa correcta:

- A) La cantidad demandada aumenta cuando aumenta el precio
B) La demanda aumenta cuando aumenta el precio.
C) La cantidad demandada aumenta cuando baja el precio.
D) La demanda baja cuando baja el precio.
E) La cantidad ofertada aumenta cuando baja el precio.

INGLÉS

90. Señale la alternativa que debe insertarse en el espacio vacío, para dar sentido a la oración.

_____ a long time for the bus.

- A) Always have to wait we
B) Always we have to wait
C) We always have to wait
D) Have to we always wait
E) We have always to wait

91. Elija la alternativa correcta que se debe incluir en el siguiente espacio para que la oración tenga sentido completo según el contexto.
Can your nephew speak any _____?

- A) foreign languages
B) languages foreigners
C) foreigners languages
D) foreing languages
E) languages foreigh

92. Marque la alternativa correcta que debe insertarse en el siguiente espacio para dar sentido adecuado de la oración:

The weather in London is very bad. I think it's the _____ city. I've ever been.

- A) worse
B) baddest
C) most bad
D) worst
E) more worse

93. Según el contexto, ¿cuál de las siguientes opciones contiene el verbo modal expresado correctamente?

I: *I have a terrible sore throat.*

II: You _____ some medicine.

- A) shouldn't take
- B) should take
- C) may take
- D) might take
- E) may not take

FILOSOFÍA

94. La tendencia del hombre a vivir en grupo, estableciendo relaciones interpersonales, se denomina:

- A) conglomerado
- B) gregarismo
- C) aprendizaje
- D) motivación
- E) sectarismo conglomerado

95. La diferencia entre moral y ética radica en que la moral está constituida por las costumbres y la ética estudia.

- A) los valores
- B) lo sobrenatural
- C) la moral
- D) las costumbres
- E) lo sistemático

LÓGICA

96. Dada la siguiente proposición: "Si haces ejercicios, entonces mejorarás", indique el tipo a la que pertenece.

- A) predicativas
- B) relacionales
- C) atómicas
- D) moleculares
- E) simples

PSICOLOGÍA

97. Si un estudio analiza los cambios en el comportamiento y la psicología de un alumno de la UNI, desde que ingresa hasta que egresa; señale el tipo de método empleado.

- A) experimental
- B) clínico
- C) transversal
- D) correlacional
- E) longitudinal

ACTUALIDAD

98. Indique la alternativa correcta respecto a la reforma del sistema de justicia en el Perú en el marco de la lucha contra la corrupción.

- A) La reforma del Consejo Nacional de la Magistratura (CNM).
- B) La Junta Nacional de Justicia (JNJ) reemplaza al CNM.
- C) La reestructuración de la Corte Suprema.
- D) La reforma de la Fiscalía de la Nación.
- E) La reestructuración de la Contraloría General de la República.

99. El organismo encargado de sentenciar a los funcionarios públicos implicados en caso de corrupción en el Perú es:

- A) El Ministerio Público
- B) El Congreso de la República
- C) El Poder Judicial
- D) La Defensoría del Pueblo
- E) El Tribunal Constitucional

100. En el contexto de la controversia comercial entre China y EE.UU, denominada "guerra comercial", se ha dejado de lado:

- A) el mercado chino de Internet
- B) el mercado chino de materias primas
- C) el mercado financiero de la China
- D) el mercado de artículos electrodomésticos
- E) el mercado de insumos industriales

CAPÍTULO 2

ENUNCIADOS DE LA SEGUNDA PRUEBA DE MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

01. El perímetro de un triángulo es 50 m y sobre cada lado del triángulo se forma un cuadrado cuyo lado coincida con el lado del triángulo. Como resultado, la suma de las áreas de los cuadrados formados es 900 m² y el lado del primer cuadrado es al del segundo como, el lado del tercero es a la mitad del primero. La relación del mayor y el menor de los lados del triángulo es de: (Considere que los lados del triángulo son números naturales)
- A) 2 a 1 D) 5 a 1
 B) 5 a 2 E) 11 a 2
 C) 3 a 1
02. Las magnitudes X e Y son tales que $(Y-2)$ y (X^2+1) son inversamente proporcionales. Se sabe que cuando X=2, se tiene que Y=3. Determine la ecuación que relaciona X e Y
- A) $Y = \frac{3}{X^2-1} + 2$ D) $Y = \frac{11+X^2}{X^2+1}$
 B) $Y = -\frac{5}{X^2+1} + 4$ E) $Y = \frac{7+2X^2}{X^2+1}$
 C) $Y = \frac{20}{X^2+1} - 1$
03. Cualquier tipo de café crudo pierde el 20% de su peso al tostarlo. Se ha comprado dos tipos de café crudo cuyos precios por kilogramo son 10 y 15 soles respectivamente. Si todo el café tostado se vendiera a 15 soles el kilogramo no se ganaría ni se perdería, pero se vendió todo el café tostado en S/ 3240 ganando el 20% del costo. Halle la suma de los pesos iniciales y dé como respuesta la diferencia de la mayor cifra con la menor cifra del resultado.
- A) 6 D) 3
 B) 5 E) 2
 C) 4
04. El número de hijos por familia en una determinada ciudad es una variable aleatoria H, cuya función de probabilidad es:
- $$f(x) = P[H = x] = \frac{Kx}{5}$$
- x = 1; 2; 3; 4; 5
- ¿Cuál es la probabilidad de que una familia tenga 3 hijos dado que tiene al menos dos hijos?
- A) 0,200 D) 0,267
 B) 0,333 E) 0,357
 C) 0,214
05. Se tienen 496 números naturales consecutivos. Al dividir el número anterior al mayor entre el número menor de la lista de números, se obtiene como residuo 49 y como cociente un número natural diferente a 6. Indique la cifra de las centenas del número que se obtiene al multiplicar el trigésimo segundo número y el centésimo tercer número.
- A) 0 D) 3
 B) 1 E) 4
 C) 2
06. Halle un número de la forma $\overline{ab1ba}$ tal que sea $\overline{44}$. Dar como respuesta el residuo que se obtiene al dividir dicho número entre 5.
- A) 0 D) 3
 B) 1 E) 4
 C) 2
07. Calcule $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}} + 2,2$. Dar como respuesta la primera cifra decimal.
- A) 0 D) 3
 B) 1 E) 4
 C) 2
08. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o Falsa (F).
- I. El producto de un número irracional por otro irracional es siempre irracional.
 II. La suma de dos números irracionales siempre es un número irracional.
 III. Entre dos números racionales diferentes siempre existe otro número racional.
- A) VVV D) FFF
 B) VFV E) FFV
 C) VFF
09. Sean A, B y D subconjuntos de los números reales y definimos el operador * mediante: $A * B = (A \cap B)^c$. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
- I. $(A * B) * D = A * (B * D)$
 II. $(A * B) * A = A * (B * A)$
 III. $A * \emptyset = \emptyset$
- Donde A^c indica el complemento de A.
- A) V F F D) F F F
 B) F V V E) F V F
 C) V V V

10. Definimos el conjunto:

$$A = \{x \in \mathbb{R} / \sqrt{x+1} - \sqrt[3]{x-2} = 1\}$$

Considere las siguientes proposiciones:

I. La suma de los elementos del conjunto A es 7

II. Card (A) = 2

III. $2\sqrt{2} - 2 \in A$

Determine de las proposiciones dadas, cuáles son verdaderas.

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

11. Sea $f: \left(\frac{1}{2}, +\infty\right) \rightarrow \mathbb{R}$ una función definida por

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

Entonces el rango de f es el conjunto

- A) $\left[\frac{2}{3}, +\infty\right)$ D) $\left\langle 0, \frac{2}{3}\right]$
 B) $\left\langle 0, \frac{3}{2}\right]$ E) $\left\langle -\infty, \frac{2}{3}\right]$
 C) $\left\langle \frac{3}{2}, +\infty\right)$

12. Halle el polinomio $p(x)$ de coeficientes racionales de menor grado con raíces 1 y $1+\sqrt{2}$, y que además cumpla $p(0) = 1$. Dé como respuesta la suma de los coeficientes del polinomio.

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

13. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función definida por:

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

Entonces podemos decir que la función inversa f^* de f, está dada por (en caso exista)

- A) $\frac{1}{2} \text{Ln} \left(\frac{x + \sqrt{x^2 + 4}}{2} \right)$ D) $\log_2 \left(\frac{x + \sqrt{x^2 + 4}}{2} \right)$
 B) $\frac{1}{2} \text{Ln} \left(\frac{x - \sqrt{x^2 + 4}}{2} \right)$ E) $\log_2 \left(\frac{x - \sqrt{x^2 + 4}}{2} \right)$
 C) No existe f^*

14. Dada la matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & 4 & 0 \\ 6 & 5 & 9 \end{bmatrix}$. Considere

una matriz S de orden 3x3 triangular inferior de términos positivos, tal que:

$$S^2 = A, \text{diag}(S) = (1, 2, 3)$$

Calcule:

$$K = \frac{\text{Traza}(S S^T) + 16}{|A|}$$

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

15. Sean A, B, X e Y matrices de orden 2x2 tales que:

$$AX + BY = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad 2AX - BY = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix};$$

si $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$, entonces la suma de los elementos de la matriz X es:

- A) -0,4 D) -0,7
 B) -0,5 E) -0,8
 C) -0,6

16. Dado el problema:

$$\min_{(x,y) \in D} \{ax + by\}$$

con $(x_0, y_0) \in D$ solución única, establecer cuál de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. Siempre existe una recta L tal que $L \cap D = \{(x_0, y_0)\}$.
 II. El punto (x_0, y_0) pertenece al interior del conjunto D.
 III. $\forall (x, y) \in D, ax_0 + by_0 \geq ax + by$
 A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

17. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. Si la sucesión $\{(-1)^n a_n\}$ es monótona, entonces dicha sucesión es constante
 II. Si la sucesión $\{|a_n|\}$ es convergente, entonces $\{a_n\}$ es también convergente

III. Si la serie $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$ es convergente, entonces

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \text{ es convergente}$$

Son correctas:

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

18. Se tiene una sucesión geométrica $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ con razón r . Siendo $a_4 = 4$ y $a_7 = 12$ Calcule $r^3 + a_{10}$

- A) 39 D) 45
 B) 40 E) 48
 C) 42

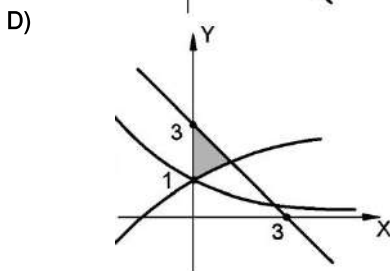
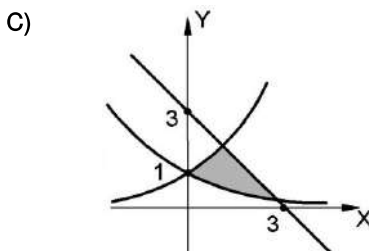
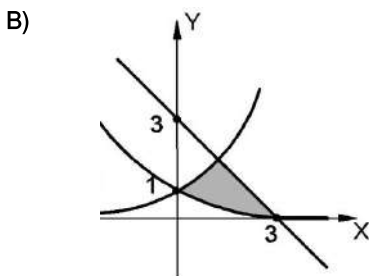
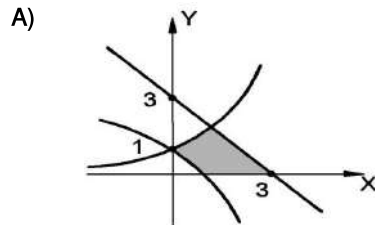
19. Dado el conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} / 0 < \text{Log}|x-1| < 1\}$

Determine $S \cap ([0;2] \cup [12;20])$

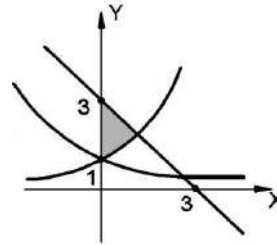
- A) \emptyset D) $[12; 15]$
 B) $\langle 1; 2 \rangle$ E) $[12; 20]$
 C) $[15; 20]$

20. Grafique la región

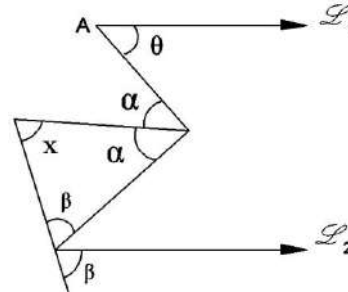
$$R = \left\{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / y \leq 2^x, y \geq \left(\frac{1}{2}\right)^x, x+y \leq 3 \right\}$$



E)



21. Sabiendo que $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$ y θ es la medida de un ángulo agudo. Calcule el mínimo valor entero de "x".

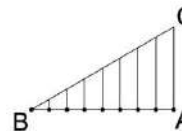


- A) 41° D) 45°
 B) 42° E) 46°
 C) 44°

22. En un triángulo ABC, $m\angle BAC = 2(m\angle ACB) = 30^\circ$, si se traza la mediana \overline{BM} , calcule $m\angle ABM$.

- A) 75° D) 100°
 B) 80° E) 105°
 C) 90°

23. El cateto \overline{AB} del triángulo rectángulo ABC se divide en 8 partes congruentes. Por los puntos de división se trazan 7 segmentos paralelos al cateto \overline{AC} tal como se muestra en la figura. Si $AC = 10$ m, halle la suma (en m) de las longitudes de los 7 segmentos.



- A) 33 D) 36
 B) 34 E) 37
 C) 35

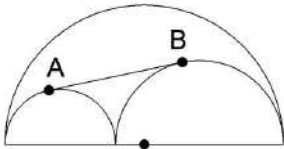
24. En un cuadrilátero ABCD, las diagonales miden $AC = 17\text{cm}$ y $BD = 15\text{cm}$; sea "M" punto medio de \overline{AC} y "F" punto medio de \overline{BD} ; los ángulos interiores de B y D miden 90° . Calcule MF en cm.

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

25. Al cortarse dos cuerdas de una misma circunferencia perpendicularmente, una de ellas queda dividida en segmentos de 3 y 4 unidades y la otra en segmentos de 6 y 2 unidades. Determine el diámetro de la circunferencia.

- A) $\sqrt{87}$
B) $\sqrt{73}$
C) $\sqrt{68}$
- D) $\sqrt{65}$
E) $\sqrt{63}$

26. La figura muestra tres semicircunferencias y la longitud de la circunferencia mayor es 10π u. Si $AB = \sqrt{24}$ u, siendo \overline{AB} tangente a las semicircunferencias interiores, calcule la longitud (en u) de la circunferencia menor.



- A) 2π
B) 3π
C) 4π
- D) 5π
E) 6π

27. Para tres circunferencias tangentes (exteriormente) dos a dos, la suma de sus radios es 10 cm y el producto de los mismos es 40 cm^2 . Halle el área (en cm^2) de la región triangular cuyos vértices son los centros de la circunferencia.

- A) 18
B) 18,5
C) 19
- D) 19,5
E) 20

28. El punto A está a 8 m encima de un plano horizontal P, y el punto B se halla a 4 m encima del mismo plano. Si C es un punto del plano P tal que $AC + BC$ es mínimo y el ángulo que forman la recta \overleftrightarrow{CB} con el plano P es 53° , entonces (en m) AC es:

- A) 8
B) 8,5
C) 9
- D) 9,5
E) 10

29. Las caras de un triedro equilátero de vértice V miden 60° . En una de sus aristas se considera un punto R de tal manera que $VR = 2\text{cm}$. Por R pasa un plano perpendicular a \overline{VR} , que interseca a las otras aristas en S y T. Halle el área del triángulo RST (en cm^2).

- A) $3\sqrt{2}$
B) $2\sqrt{6}$
C) $\sqrt{26}$
- D) $3\sqrt{3}$
E) $4\sqrt{2}$

30. Sea el tetraedro regular de arista a, con a un entero positivo diferente de múltiplo de 3. Se unen los baricentros de las caras del tetraedro regular formando un tetraedro nuevo y así se repite el proceso n veces. Si $\frac{S_n}{V_n} = \frac{243\sqrt{6}}{4}$, donde S_n y V_n son el área total y el volumen del tetraedro respectivamente en el proceso n-ésimo. Halle $81\sqrt{6} h_n$, siendo h_n la altura del tetraedro en el proceso n-ésimo.

- A) $8\sqrt{3}$
B) 16
C) $8\sqrt{6}$
- D) $16\sqrt{2}$
E) 32

31. En un tronco de pirámide $ABC-A_1B_1C_1$, los volúmenes de las pirámides B_1-ABC y $A-A_1B_1C_1$, miden V_1 y V_2 respectivamente. Determine el volumen de la pirámide $A-CB_1C_1$.

- A) $\sqrt{V_1V_2}$
B) $\frac{V_1V_2}{V_1+V_2}$
C) $\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$
- D) $2\sqrt{V_1V_2}$
E) $3\sqrt{V_1V_2}$

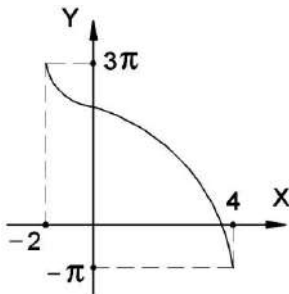
32. El volumen de un cono de revolución es $36\pi\text{ cm}^3$. Se inscribe un triángulo equilátero ABC en la base del cono. El triángulo ABC está circunscrito a una circunferencia cuyo círculo es base de un cilindro recto inscrito en el cono. Calcule el volumen del cilindro (en cm^3).

- A) $\frac{27\pi}{10}$
B) $\frac{27\pi}{8}$
C) $\frac{27\pi}{5}$
- D) $\frac{27\pi}{2}$
E) 27π

33. Sea α un ángulo en el II cuadrante con $\tan(\alpha) = -\frac{7}{24}$ y β un ángulo en el III cuadrante con $\cot(\beta) = \frac{3}{4}$. Determine el valor de $\sin(\alpha + \beta)$.

- A) $-\frac{107}{125}$ D) $\frac{3}{5}$
 B) $-\frac{3}{5}$ E) $\frac{107}{125}$
 C) $\frac{17}{125}$

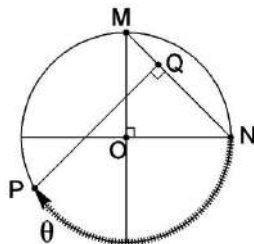
34. Si la gráfica de $y = A \arccos(Bx + C) + D$ es:



Determine el valor de: $E = A + B + C$.

- A) 3 D) 4
 B) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{14}{3}$
 C) $\frac{4}{3}$

35. En el círculo trigonométrico de la figura, θ es un ángulo negativo en posición normal. Si \overline{PQ} es perpendicular a \overline{MN} , halle las coordenadas de $Q(x_0, y_0)$ y dé como respuesta $x_0 - y_0$.



- A) $2\cos(\theta) - \sin(\theta)$ D) $\sin(\theta) + \cos(\theta)$
 B) $\cos(\theta) - \sin(\theta)$ E) $\sin(\theta) - \cos(\theta)$
 C) $2\sin(\theta) - \cos(\theta)$

36. Obtenga el conjunto solución del siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} y = 1 - \cos(x) \\ 1 = 4y \cos(x) \end{cases}$$

- A) $\left\{ \left(2k\pi \pm \frac{\pi}{3}; \frac{1}{2} \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$
 B) $\left\{ \left(2k\pi \pm \frac{\pi}{3}; 1 \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$
 C) $\left\{ \left(k\pi \pm \frac{\pi}{3}; \frac{1}{2} \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$
 D) $\left\{ \left(k\pi \pm \frac{\pi}{3}; 1 \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$
 E) $\left\{ \left(k\pi \pm \frac{\pi}{6}; \frac{1}{3} \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$

37. Determine el menor periodo positivo de la función definida por:

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

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

38. Un marino que observa el horizonte desde un faro de altura h , lo hace con un ángulo de depresión θ . Calcule el radio R de la Tierra en función de h y θ .

- A) $\frac{h \sin(\theta)}{1 - \sin(\theta)}$ D) $\frac{1 + \sin(\theta)}{h \sin(\theta)}$
 B) $\frac{h \cos(\theta)}{1 - \cos(\theta)}$ E) $\frac{h \cos(\theta)}{1 - \sin(\theta)}$
 C) $\frac{1 + \cos(\theta)}{h \cos(\theta)}$

39. El menor ángulo de un paralelogramo mide α y sus diagonales son $2m$ y $2n$. Calcule su área ($m > n$).

- A) $(m^2 - n^2)\text{tg}(\alpha)$ D) $(m^2 - n^2)\text{csc}(\alpha)$
 B) $(m^2 - n^2)\text{ctg}(\alpha)$ E) $(m^2 - n^2)\text{sen}(\alpha)$
 C) $(m^2 - n^2)\text{sec}(\alpha)$

40. La ecuación de una cónica en coordenadas polares es:

$$r = \frac{15}{4 - 4\cos(\theta)}$$

Determine una ecuación cuadrática para sus puntos en coordenadas rectangulares.

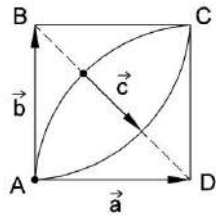
- A) $x^2 = \frac{15}{2}y + \left(\frac{15}{4}\right)^2$
 B) $y^2 = \frac{15}{2}x + \left(\frac{15}{4}\right)^2$
 C) $x^2 = -\frac{15}{2}y + \left(\frac{15}{4}\right)^2$
 D) $y^2 = -\frac{15}{2}x + \left(\frac{15}{4}\right)^2$
 E) $x^2 = -\frac{15}{4}y + \left(\frac{15}{2}\right)^2$

CAPÍTULO 3

ENUNCIADOS DE LA TERCERA PRUEBA DE FÍSICA Y QUÍMICA

FÍSICA

01. La figura muestra un cuadrado ABCD de lado 1u. Si las curvas son arcos de circunferencia con centros en B y D, exprese el vector \vec{c} en términos de \vec{a} y \vec{b} .



- A) $\frac{1}{2}(\vec{a}-\vec{b})$ D) $(\sqrt{2}-1)(\vec{a}-\vec{b})$
 B) $\frac{1}{4}(\vec{a}-\vec{b})$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}(\vec{a}-\vec{b})$
 C) $\frac{\sqrt{2}}{4}(\vec{a}-\vec{b})$

02. Un cuerpo se lanza hacia arriba desde una altura de 20 m y alcanza una altura máxima (desde el suelo) de 30 m en un tiempo t. Si t' es el tiempo que demora el cuerpo en caer al suelo desde la altura máxima, calcule t'/t. $g=9,81 \text{ m/s}^2$

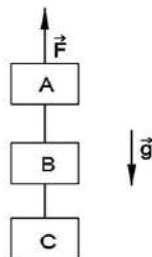
- A) 1 D) 2
 B) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{5}$
 C) $\sqrt{3}$

03. La hélice de un ventilador gira a 960 rpm. Después de desconectarlo, desacelera uniformemente demorando 16 s hasta detenerse. Calcule el número de vueltas que realiza la hélice en la desaceleración.

- A) 32 D) 256
 B) 64 E) 512
 C) 128

04. En el dibujo, el sistema sube con una aceleración de $0,19 \text{ m/s}^2$. Calcule la tensión (en N) en la cuerda que une los bloques A y B.

$m_A=400 \text{ g}$; $m_B=300 \text{ g}$; $m_C=200 \text{ g}$
 $g=9,81 \text{ m/s}^2$

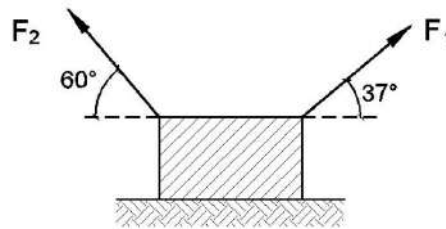


- A) 1 D) 4
 B) 2 E) 5
 C) 3

05. Dos satélites idénticos S_1 y S_2 orbitan circularmente alrededor de un mismo planeta. El primero tiene un período de 512 horas y el segundo de 343 horas. Calcule la relación de los radios de sus órbitas: R_1 / R_2 .

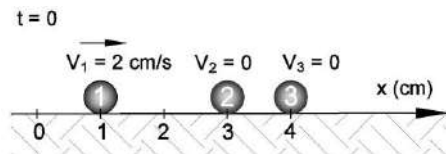
- A) 16/15 D) 56/42
 B) 8/7 E) 64/49
 C) 41/35

06. En la figura, el bloque pesa 90 N y es sometido a la acción de las fuerzas de módulos $F_1 = 50 \text{ N}$ y $F_2 = 40 \text{ N}$. Calcule el trabajo (en J) que realiza F_2 para un recorrido "d", si se sabe que F_1 realiza un trabajo de 400 J. $g=9,81 \text{ m/s}^2$



- A) -300 D) 100
 B) -200 E) 200
 C) -100

07. Se tiene un sistema formado por tres esferas pequeñas de igual masa ($m = 10 \text{ g}$). En el instante $t = 0$, se encuentran sobre una superficie horizontal lisa en las posiciones que se muestran en la figura. Si los choques son frontales y completamente inelásticos, determine la cantidad de movimiento del sistema (en $\text{g}\cdot\text{cm/s}$) en el instante $t=3 \text{ s}$.



- A) 9 D) 25
 B) 10 E) 30
 C) 20

08. El extremo de un resorte está sujeto a una pared y el otro está unido a un bloque de masa de 2 kg que oscila sobre una superficie lisa. Halle la amplitud (en m) de oscilación del bloque, si su rapidez en la posición de equilibrio es 10 m/s. La constante de elasticidad del resorte es 300 N/m.
 $g=9,81 \text{ m/s}^2$

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

09. Una cuerda se fija por ambos extremos haciéndola vibrar bajo una tensión de 180 N generándose ondas estacionarias. Dos armónicos consecutivos tienen frecuencias de 45 Hz y de 37,5 Hz. Si la densidad lineal de masa de la cuerda es igual a 0,2 kg/m, calcule la longitud de la cuerda (en m).

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

10. Un bloque de masa "m" realiza un M.A.S. Calcule qué porcentaje de la rapidez máxima tiene el bloque cuando su elongación es el 28 % de su amplitud máxima.

- A) 28 D) 75
 B) 42 E) 96
 C) 50

11. Una esfera de 200 cm^3 de volumen que tiene una densidad igual a $0,8 \text{ g/cm}^3$, está sumergida en un tanque lleno de agua. Si la esfera se suelta del fondo del tanque, calcule aproximadamente el tiempo (en s) que demora en elevarse 5 m dentro del agua. No considere las fuerzas de fricción.
 $g=9,81 \text{ m/s}^2$

- A) 2,02 D) 5,02
 B) 3,02 E) 6,02
 C) 4,02

12. Se calienta agua usando una cocina eléctrica de potencia P. En 10 minutos la temperatura del agua aumenta de 10° C a 100° C . Si la cocina sigue suministrando la misma potencia P, calcule aproximadamente el tiempo (en minutos) que se necesita para evaporar toda el agua. El proceso se realiza a presión normal.

Capacidad calorífica del agua:
 $4,18 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$
 Calor latente de evaporación del agua:
 $2\,257 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$

- A) 10 D) 60
 B) 30 E) 70
 C) 50

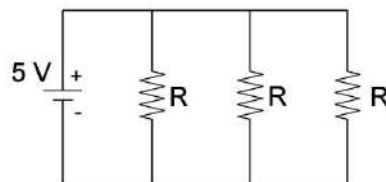
13. En un ciclo de Carnot de un gas ideal $\left(\gamma = \frac{5}{3}\right)$, se tiene que durante la expansión isotérmica el volumen se duplica y en la expansión adiabática el volumen aumenta en un 25 %. Calcule la relación entre la máxima y mínima temperatura en este ciclo.

- A) $(1/4)^{2/3}$ D) $(7/4)^{2/3}$
 B) $(3/4)^{2/3}$ E) $(9/4)^{2/3}$
 C) $(5/4)^{2/3}$

14. Un condensador plano se carga en una batería de 6 V, luego se le desconecta. Después se disminuye la distancia de las placas de dicho condensador a la mitad. Calcule la diferencia de potencial (en V) entre las placas en este caso.

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

15. En el circuito mostrado la potencia total disipada es de 75 W, calcule la resistencia R (en Ω).



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

16. Una partícula de carga $Q > 0$ y velocidad $\vec{v} = v_0 \vec{i}$ ($v_0 > 0$) ingresa a una región donde existe un campo magnético $\vec{B} = B_0(\vec{j} + \vec{k})$ ($B_0 > 0$). Encuentre el módulo de la fuerza magnética que actúa sobre la partícula.

- A) $\frac{1}{2} Qv_0 B_0$ D) $\sqrt{2} Qv_0 B_0$
 B) $Qv_0 B_0$ E) $2Qv_0 B_0$
 C) $\frac{\sqrt{2}}{2} Qv_0 B_0$

17. El campo eléctrico máximo de una onda electromagnética es de 1,8 V/m. Calcule el campo magnético máximo (en nT).
 $c = 3 \times 10^8$ m/s; $nT = 10^{-9}$ T

- A) 1 D) 6
 B) 2 E) 8
 C) 3

18. Se tiene una porción de un cascarón esférico delgado que puede usarse como un espejo cóncavo o convexo. Se coloca un objeto a 100 cm de la parte cóncava formándose una imagen real a 75 cm del espejo. Sin mover al objeto se da vuelta al espejo de tal manera que la parte convexa mire al objeto y se mueve el espejo acercándolo o alejándolo del objeto hasta que se forme una imagen a 35 cm detrás del espejo. Calcule aproximadamente la distancia (en cm) que se desplazó el cascarón esférico.

- A) 37,5 D) 123,4
 B) 70,3 E) 135,1
 C) 90,9

19. Sobre una superficie metálica con función de trabajo igual a 3×10^{-19} J, incide una onda electromagnética. Calcule aproximadamente la máxima longitud de onda (en nm), que debe de tener la onda electromagnética para que se observe el efecto fotoeléctrico.
 $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·s; $c = 3 \times 10^8$ m/s
 $nm = 10^{-9}$ m

- A) 321,2 D) 721,6
 B) 432,6 E) 932,8
 C) 662,6

20. Un cuerpo se suelta sobre una rampa inclinada desde una altura de 20 cm. La rapidez con que llega al suelo es de 1 m/s.

Calcule aproximadamente el coeficiente de fricción cinético entre el cuerpo y la rampa. El ángulo de inclinación de la rampa es de 37° .
 $g = 9,81$ m/s²
 A) 0,56 D) 0,75
 B) 0,61 E) 0,98
 C) 0,65

QUÍMICA

21. Dadas las siguientes proposiciones con respecto a la electrólisis de una solución de ioduro de potasio (KI), ¿cuáles son correctas?

- I. Se produce iodo (I_2) en el cátodo.
 II. La reacción se lleva a cabo de manera espontánea.
 III. La solución que rodea al cátodo cambia a fucsia con la adición de fenoltaleína.

Potencial estándar de reducción (V)

$$E^\circ(K^+ / K) = -2,93$$

$$E^\circ(O_2 / H_2O) = +1,23$$

$$E^\circ(I_2 / I^-) = +0,54$$

$$E^\circ(H_2O / H_2) = -0,83$$

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

22. La fuerza electromotriz de una celda galvánica es independiente de:

- A) Naturaleza de los electrodos.
 B) Concentración de los cationes.
 C) Concentración de los aniones.
 D) Temperatura del sistema.
 E) Volumen de los electrolitos.

23. Se tiene un pequeño volumen de cierta muestra líquida y se determina su densidad mediante un método sencillo. Para esto se midió la masa de un vaso de precipitado vacío y seco obteniéndose 12,074 gramos. Luego se vertió en el vaso 5,6 mL de la muestra líquida y la masa medida del vaso y el líquido contenido fue de 17,632 gramos. ¿Cuál es la densidad de la muestra líquida (kg/m^3)?

- A) $8,83 \times 10^2$ D) $2,09 \times 10^3$
 B) $9,93 \times 10^2$ E) $3,06 \times 10^3$
 C) $1,04 \times 10^3$

24. En el horno eléctrico de una siderúrgica se coloca chatarra de acero y después de unos minutos se observa la formación de gases pardo-rojizos los cuales, en corto tiempo, se difunden en el área de trabajo y la zona aledaña. Por otro lado, el acero fundido obtenido en el horno, se vierte en moldes de madera. Pasado un tiempo, a partir del acero fundido se obtienen bolas de acero utilizadas en los molinos. ¿Cuántas de las observaciones subrayadas involucran cambios físicos y químicos, respectivamente?

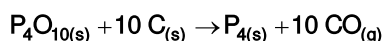
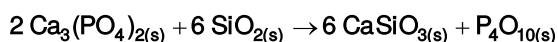
- A) 0 , 4 D) 3 , 1
 B) 1 , 3 E) 4 , 0
 C) 2 , 2

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

- I. El número máximo de orbitales atómicos correspondientes al tercer nivel de energía es nueve.
 II. Un orbital atómico tipo p, presenta forma tetralobular.
 III. El orbital atómico $7p_z$ presenta mayor tamaño que el orbital atómico $6p_z$.

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

26. El fósforo blanco (P_4) es obtenido de acuerdo a las siguientes reacciones:



¿Cuántos kilogramos de un mineral, que contiene $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ al 70 % en masa, se necesitan para obtener 2,5 moles de P_4 ?

Masa molar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310 \text{ g/mol}$

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

27. Indique el grupo y período de la Tabla Periódica, respectivamente, correspondiente a un elemento químico cuya configuración electrónica termina en $4s^1 3d^{10}$.

- A) IA ; 4 D) VIII B ; 3
 B) IIIA ; 3 E) IB ; 4
 C) VA ; 4

28. Se tiene una muestra de 100 g de clorato de potasio (KClO_3) al 90 % de pureza, la cual se somete a calentamiento obteniéndose oxígeno molecular (O_2) y cloruro de potasio (KCl). Si la reacción tiene una eficiencia de solo 70 %, ¿cuál sería el volumen (en L) de $\text{O}_{2(\text{g})}$ obtenido, medido a condiciones normales?

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

Masas atómicas: K = 39 , Cl = 35,5 , O = 16

- A) 9,19 D) 29,32
 B) 14,13 E) 39,18
 C) 17,28

29. Un recipiente rígido contiene 1 000 litros de gas metano (CH_4) a 0°C y una atmósfera. Si se libera el gas hasta que su presión disminuye a la mitad de su valor inicial, manteniendo la misma temperatura, ¿cuántos gramos de metano quedarán en el balón?

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

Masas atómicas: H = 1 , C = 12

- A) 22,3 D) 714,5
 B) 44,6 E) 1429,4
 C) 357,2

30. Una sustancia diamagnética, sin electrones desapareados, es ligeramente repelida por un campo magnético, mientras que una sustancia paramagnética, con electrones desapareados, es atraída débilmente por un campo magnético. ¿Cuántas de las siguientes sustancias son paramagnéticas?

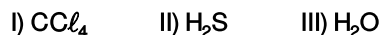


Números atómicos:

C = 6 , N = 7 , O = 8 , Cl = 17

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

31. ¿Cuáles de las siguientes moléculas presentan momento dipolar nulo?

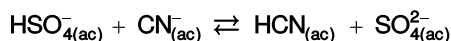


Números atómicos:

C = 6 , Cl = 17 , H = 1 , S = 16 , O = 8

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

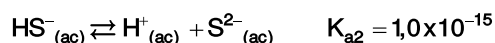
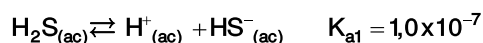
32. Dada la siguiente reacción en medio acuoso:



Señale la alternativa que corresponda a un par conjugado ácido-base según Bronsted-Lowry.

- A) HSO_4^- y HCN D) HSO_4^- y SO_4^{2-}
 B) CN^- y SO_4^{2-} E) HCN y SO_4^{2-}
 C) HSO_4^- y CN^-

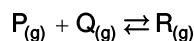
33. La ionización del H_2S en medio acuoso se produce mediante las siguientes reacciones:



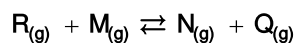
¿Cuál es la concentración molar (mol/L) de los iones H^+ en una solución acuosa de H_2S 0,1 M?

- A) $1,0 \times 10^{-3}$ D) $1,0 \times 10^{-6}$
 B) $1,0 \times 10^{-4}$ E) $1,0 \times 10^{-7}$
 C) $1,0 \times 10^{-5}$

34. Dadas las siguientes proposiciones referidas a las siguientes reacciones que ocurren a igual temperatura:



$$K_{\text{eq1}} = 1,9 \times 10^{-4}$$



$$K_{\text{eq2}} = 8,5 \times 10^2$$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Para la reacción: $2\text{P}_{(g)} + 2\text{Q}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{R}_{(g)}$, la constante de equilibrio es $K_{\text{eq3}} = 3,61 \times 10^{-8}$, a la misma temperatura.
 II. Para la reacción: $\text{P}_{(g)} + \text{M}_{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_{(g)}$, la constante de equilibrio es $K_{\text{eq1}} \times K_{\text{eq2}}$, a la misma temperatura.
 III. El valor de la constante de equilibrio K_{eq3} varía si cambia la temperatura.

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

35. En los siguientes oxianiones, indique el que está correctamente nombrado.

- A) SeO_3^{2-} : seleniato
 B) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: cromato
 C) PO_4^{3-} : fosfito
 D) BrO^- : hipobromito
 E) ClO_2^- : clorato

36. Durante el fenómeno de la disolución pueden desarrollarse una serie de interacciones intermoleculares. ¿Cuáles de las siguientes son posibles?

- I. Puente de hidrógeno.
 II. Ion-dipolo.
 III. Dipolo-dipolo inducido.

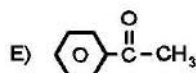
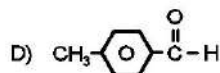
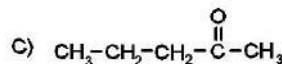
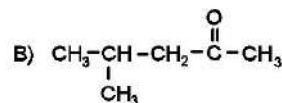
- A) Solo I D) I y II
 B) Solo II E) I, II y III
 C) Solo III

37. La lejía es una solución utilizada en la desinfección y como sacamanchas. Una lejía tiene una concentración al 5 % en masa de hipoclorito de sodio (NaClO). Determine la molaridad (mol/L) de un galón de dicha lejía si tiene una densidad de 1,11 g/mL.

Masa molar $\text{NaClO} = 74,5$ g/mol

- A) 0,74 D) 2,22
 B) 1,11 E) 2,96
 C) 1,48

38. ¿Cuál de los siguientes compuestos representa a un aldehído?



39. Un estudiante analiza los potenciales de reducción del aluminio y hierro:



De su análisis deduce que el aluminio debería corroerse más fácilmente que el hierro y, siendo así, una lata hecha de aluminio con gaseosa debería corroerse más rápidamente. Por lo tanto, las latas de gaseosa deberían hacerse de hierro. Sin embargo, esto no ocurre así. ¿Cuál es la razón por la cual ese proceso de corrosión no se observa en las latas de aluminio?

- A) Debido a la capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) que se forma en la superficie del metal y lo protege.
- B) El potencial de oxidación del aluminio es muy bajo.
- C) El aluminio es pintado con alguna capa de barniz.
- D) Se forma carbonato de aluminio insoluble, $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, sobre el metal y lo protege.
- E) El líquido de una gaseosa no es un medio corrosivo.
40. Los polímeros son grandes moléculas constituidas por una unidad fundamental (monómero) que se repite. Respecto a los tipos de polímeros, y siendo A y B dos monómeros, indique la relación correcta entre las columnas izquierda y derecha.
- I. Homopolímero a. $\sim \text{A}-\text{B}-\text{A}-\text{B}-\text{A}-\text{B} \sim$
- II. Copolímero b. $\sim \text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{A} \sim$
- III. En bloque c. $\sim \text{A}-\text{A}-\text{A}-\text{B}-\text{B}-\text{B} \sim$
- A) I-a, II-b, III-c
- B) I-c, II-b, III-a
- C) I-a, II-c, III-b
- D) I-b, II-c, III-a
- E) I-b, II-a, III-c

4.1. Razonamiento matemático

1. Sea $\sim [(q \downarrow_V p) \rightarrow (q \uparrow_F r)] \equiv V$.

Como: $q \downarrow_V p \equiv \sim_V q \wedge_F p \equiv V$ y

$q \uparrow_F r \equiv q \vee_F \sim_V r \equiv F$

Finalmente: VFV

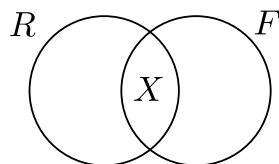
Respuesta C

2.

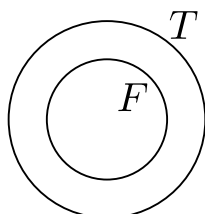
Respuesta D

3. Analiza las afirmaciones:

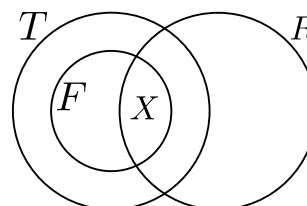
- Algunos relajados R van a fiestas F



- Todos los que van a fiestas F pierden tiempo. T



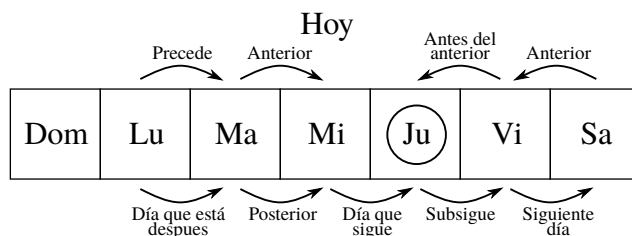
Luego:



Por lo tanto, algunos relajados pierden tiempo

Respuesta C

4.

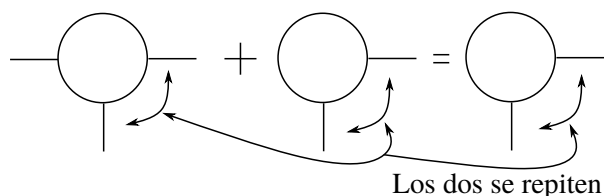


Procediendo desde atrás

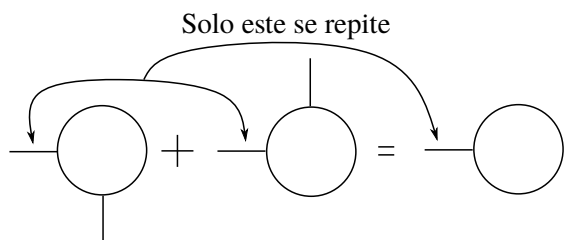
Respuesta D

5. El círculo y/o línea que aparece en los dos primeros cuadros también aparece en la tercera fila columna. si solo aparece en una de ellas no se traslada al tercer cuadro.

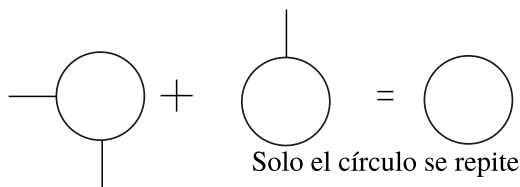
Primera fila:



Segunda fila



Tercera fila



Respuesta D

6.

Respuesta D

7. El número de líneas rectas en cada cuadro sigue el orden de la serie de Fibonacci. Luego $5 + 8 = 13$ y es la que tiene 13 líneas.

Respuesta B

8. En la primera fila:

$$4 \times 4 = 16 - (3 + 2 + 1) = 10$$

En la segunda fila:

$$3 \times 3 = 9 - (2 + 1) = 6$$

En la tercera fila:

$$2 \times 2 = 4(1) = 3$$




En la cuarta columna: 1

$$\text{Luego hay } 10 + 6 + 3 + 1 = 20$$

Respuesta C

9.

Respuesta B

10. Al desplegar la cara  queda enfrente. La cara con el cuadrado inmediatamente arriba de la anterior  y la última visible queda como 

Respuesta A

11. La dirección de la flecha de arriba se invierte

Respuesta C

12. El incremento es adicionando el número par siguiente iniciando con 4. Así

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & 6 & 12 & x & 30 & 42 & 56 \\ +4 & +6 & +8 & +10 & +12 & +14 & \end{array}$$

$$\text{Luego } x = 20$$

Respuesta B

13. La primer letra es una vocal en forma sucesiva. Además

$$\begin{array}{cccc} A & bcde & F & gh I \\ +5 & & +3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} E & fghi & J & kl M \\ +5 & & +3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} I & jklm & N & op Q \\ +5 & & +3 & \end{array}$$

$$\text{Luego } \begin{array}{cccc} O & pqrs & T & uv W \\ +5 & & +3 & \end{array}$$

Respuesta B

14. El círculo interior contiene la serie de Fibonacci $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, x = 8 + 13 = 21$.

Los números en el círculo exterior son la suma de los elementos internos opuestos por el ángulo. Así $1 + 5 = 6$, $1 + 8 = 9$, $2 + 13 = 15$, $3 + 21 = 24 = z$ como son opuestos y, z se tiene $y = z = 24$ y $x + y - z = 21$

Respuesta B

15. Los elementos superiores es una sucesión de números naturales 3,4,5

1° Triángulo $3 + 5 = 8$, $8 + 5 = 13$ y elemento central $3 \times 8 + 13 = 37$

2° Triángulo $4 + 6 = 10$, $10 + 6 = 16$ y elemento central $4 \times 10 + 16 = 56$

3° Triángulo $5 + 7 = 12 = x$, $12 + 7 = 19$ y elemento central $5 \times 12 + 19 = 79$

Luego $79 + 12 = 91$

Respuesta E

16. Sucesión de la suma de los dígitos de esta serie Fibonacci:

1,1,2,3,5,8,13,21,34,55, 89,144,233,..

1, 1, 2, 3, 5, 8, 4, 3, 7, 10, ...

Respuesta B

17. El espacio muestral es:

		Dado 1					
		1	2	3	4	5	6
Dado 2	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

Como los únicos cuadrado perfectos son 4 y 9 contar las veces que ocurre que son 7. Por tanto la probabilidad es $\frac{7}{36}$

Respuesta A

18. Sea x : el número de huevos recogidos. Luego:

$$\left(\frac{x}{1000}\right)^4 - \frac{36}{4} = 247$$

$$\left(\frac{x}{1000}\right)^4 = 256 = 4^4$$

$$x = 4000$$

Respuesta C

19. Cuando llega al final ya no desciende. Por tanto $173 - 8 = 165$ pasos donde 8 sube, 3 baja entonces 11 grados que recorre en

cada ocasión que totaliza $\frac{165}{11} = 15$ luego sube $15 \times 8 = 120$, baja $15 \times 3 = 45$

Respuesta C

20. Al dar 25 céntimos por cada sol que tenía le quedan 75 céntimos. Como le han quedado S/ 225 significa que tenía: $S/ \frac{225}{0,75} = S/ 300$

Respuesta B

21. Como $x(x - 3) = -1$ entonces

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \dots (*)$$

Hallamos la división de $x^6 - 18x^3 + 5$

$$\begin{array}{r} x^6 \qquad \qquad -18x^3 \qquad \qquad +5 \left| \begin{array}{l} x^2 - 3x + 1 \\ x^4 + 3x^3 + 8x^2 + 3x \end{array} \right. \\ \hline -x^6 + 3x^5 - x^4 \\ \hline 3x^5 - x^4 - 18x^3 \\ -3x^5 + 9x^4 - 3x^3 \\ \hline 8x^4 - 21x^3 \\ -8x^4 + 24x^3 - 8x^2 \\ \hline 3x^3 - 8x^2 \\ -3x^3 + 9x^2 - 3x \\ \hline x^2 - 3x + 5 \end{array}$$

Por tanto se tendrá

$$x^6 - 18x^3 + 5 = \underbrace{(x^2 - 3x + 1)}_{=0 \text{ Por } (*)} \times (x^4 + 3x^3 + 8x^2 + 3x) + x^2 - 3x + 5$$

$$= x(x - 3) + 5 = -1 + 5 = 4$$

Respuesta D

22. A y B en un día $\frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{50}{600} = \frac{1}{12}$. En

tres días A y B hacen $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ de la obra

A y C en un día hacen $\frac{1}{20} + \frac{1}{40} = \frac{3}{40}$

Luego de 2 días hicieron $\frac{6}{40} = \frac{3}{20}$ y sale C

Entra D , A y D en un día hacen

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{25} = \frac{9}{100}$$

Falta hacer

$$1 - \frac{1}{4} - \frac{3}{20} = \frac{20 - 5 - 3}{20} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

Que lo completa en $\left(\frac{27}{40}\right) \div \left(\frac{9}{100}\right) =$
 $\frac{27 \times 100}{40 \times 9} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ días}$

Respuesta B

23.

De I y De II

LUIS		IQUITOS	AGRESIVO
MARCOS		CUZCO	TIMIDO
VICTOR		LIMA	LIBERAL

De I Marcos está en Cuzco o Iquitos y Luis está en Lima o Iquitos. No se sabe donde está Víctor.

De II, Luis es agresivo, el que está en Lima es agresivo o liberal.

No se sabe la respuesta.

Respuesta C

24. Del dato asuma que producen de línea A en 2016 es x y de línea B es y . Luego 2017 que $1,05x$, $1,10y$ respectivamente

I. Se planteo $x + y = 100000$ que es insuficiente para resolver para x . Muchas combinaciones posibles.

II. $1,05x + 1,10y = 107,500$ que tendrán es insuficiente para hallar x si se combinan ambos se tendrá un sistema de 2 ecuaciones con 2 incógnitas que tiene solución (determinante $\neq 0$) y por tanto la opción es C.

Respuesta C

25. I. Es suficiente.

II. Es suficiente.

Respuesta D

26. Se trabaja la desigualdad dada

$$\frac{x - y + z}{2z} - \frac{x}{2z} + \frac{y}{2z} < -\frac{x}{y}$$

$$\frac{x - y + z}{2z} - \frac{x}{2z} + \frac{y}{2z} < -\frac{x}{y}$$

$$\frac{x}{2z} - \frac{y}{2z} + \frac{1}{2} - \frac{x}{2z} + \frac{y}{2z} < -\frac{x}{y}$$

$$\frac{1}{2} < -\frac{x}{y}$$

o sea $\frac{x}{y} < -\frac{1}{2}$. Luego proposición I es suficiente.

Proposición $xy < 0$ nos dice que $\frac{x}{y} < 0$ también ya que uno de ellos debe ser negativo. Sin embargo no es suficiente para afirmar $\frac{x}{y} < -\frac{1}{2}$.

Ejemplo

si $y = 4$ y $x = -1$ tendrá $-\frac{1}{4} < -\frac{1}{2}$ NO

o $x = 4$ y $y = -1$ tendrá $-\frac{4}{1} < -\frac{1}{2}$ OK.

Luego esta proposición no es suficiente y la alternativa A es la respuesta.

Respuesta A

27. I. $AM = MC = 10\text{cm} \Rightarrow AC = 20 \Rightarrow$ triángulo rectángulo ABC es notable $\Rightarrow AB = 16$

II. Triángulo rectángulo ABC notable $37^\circ, 53^\circ, 90^\circ \Rightarrow AB = 16$.

Respuesta D

28. Considerando las relaciones de los operadores, planteamos la siguiente relación:

$$(4x - 1) - [10 + x + 2x + 5 - 19] = 5$$

$$4x - 1 - [-4 + 3x] = 5$$

$$4x - 1 + 4 - 3x = 5$$

$$x + 3 = 5$$

$$x = 2$$

Respuesta C

29.

$$(2 \bullet 0) \bullet (0 \bullet 3) = (0 \bullet 1) \bullet 4$$

$$2 \bullet 3 = 1 \bullet 4$$

$$0 = 0$$

Respuesta A

30. $\bullet (x * U) + (x * N) + (x * I) = (U \Delta x) + (N \Delta x) + (I \Delta x) \Leftrightarrow U + N + I = 0$

$\bullet U * N = N \Delta I \Leftrightarrow U + 2N = I \Leftrightarrow N = 2I \Leftrightarrow U = -3I$

• $U \triangle I = 2 * N \Leftrightarrow I - 2 = N + U \Leftrightarrow U = -2 - I$

de los dos puntos últimos tenemos que $I = 1, U = -3$ y $N = 2$, luego

$$(U \triangle N) * I = \frac{7}{4} \quad ; \quad U \triangle (N * I) = \frac{9}{4}$$

$$(U * N) \triangle I = \frac{3}{4} \quad ; \quad U * (N \triangle I) = -\frac{7}{4}$$

$E = 3$

Respuesta A

31. Sea $f(x) = m^x$, con $m = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$

Donde $\frac{1}{m} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$

Luego: $f(x - 1) - f(x + 1) = m^{x-1} - m^{x+1}$

$$f(x - 1) = m^x \left(\frac{1}{m} - m \right)$$

$$-f(x + 1)$$

$$= f(x) \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} - \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \right)$$

$$= -f(x)$$

Respuesta A

32. En 2015 en la zona B fueron $\frac{10}{100}(50,000) = 5000$

En 2016 los turistas fueron

$$50,000(1,2) = 60,000$$

de estos el 15% fueron a la zona "B"; esto es:

$$\frac{15}{100}(60,000) = 9000$$

Aumentó $9000 - 5000 = 4000$

Respuesta C

33. I. V (El ángulo central es 90°)
 II. V pues por regla de tres simple directa

$$\begin{array}{cc} 360^\circ & 100^\circ \\ 135^\circ & x \\ x = 37,5\% \end{array}$$

III. V ($135 + 135 = 270$)

Respuesta A

34. I. V. El total es $6 + 11 + 22 + 17 = 56$ y porcentaje de personas que piensa que el Perú campeona es $\frac{6}{56} \times 100 = 10,7$
 II. F. 22 lo creen así de un total de 56. La mitad sería $\frac{56}{2} = 28$.
 III. V. No apoyan a Alemania son $6 + 11 + 17 = 34$, $\frac{34}{56} \times 100 = 60,7 \approx 61$.

Respuesta C

35. I. (V)
 II. (F) (No es la realidad)
 III. (V) $100 - 26,3 - 22,3 - 11,5 - 9,8 - 5,2 = 24,9$

Respuesta D

4.2. Razonamiento verbal

36	E
37	C
38	A
39	D
40	B
41	D
42	C
43	A
44	A
45	E
46	C
47	C
48	B
49	A
50	C
51	A
52	B
53	A
54	B
55	B
56	D
57	A
58	C
59	C
60	A
61	C
62	E
63	C
64	A
65	D

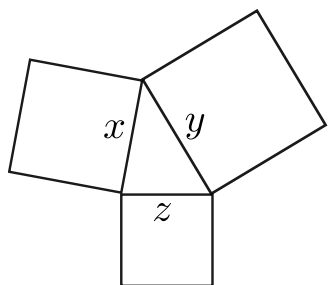
66	A
67	B
68	D
69	C
70	C
71	B
72	E
73	A
74	C
75	A

4.3. Humanidades

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

5.1. Matemática

1.



De los datos del problema.

$$p = x + y + z = 50$$

$$z = 50 - (x + y) \dots (\alpha)$$

La suma de las áreas: $x^2 + y^2 + z^2 = 900$

también: $\frac{x}{y} = \frac{z}{\frac{x}{2}} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2z}{x} \dots (\beta)$

$$\rightarrow x^2 = 2yz$$

$$(2yz) + y^2 + z^2 = 900$$

$$(y + z)^2 = 900$$

$$y + z = 30 \rightarrow x + y + z = 50$$

$$\rightarrow x = 50 - 30 \rightarrow x = 20$$

De (α) y (β) :

$$\frac{20}{y} = \frac{2(50 - (20 + y))}{20} \rightarrow \frac{20}{y} = \frac{60 - 2y}{20}$$

$$400 = 60y - 2y^2 \rightarrow y^2 - 30y + 200 = 0$$

Resolviendo: $y = 10\text{m}$, $z = 20\text{m}$

entonces la relación:

$$\frac{\text{lado mayor}}{\text{lado menor}} = \frac{20}{10} = \frac{2}{1}$$

la relación es 2 a 1.

Respuesta A

2. * $(y - 2)(x^2 + 1) = K$

* $(3 - 2)(2^2 + 1) = K = 5$

* $y = \frac{5}{x^2 + 1} + 2 = \frac{2x^2 + 7}{x^2 + 1}$

Respuesta E

3. * $T = 10x + 15y$

* $15(x + y) \cdot \frac{4}{5} = 10x + 15y$

$$12(x + y) = 10(x + y) + 5y$$

$$2(x + y) = 5y \Rightarrow x + y = \frac{5}{2}y$$

* $3240 = \frac{6}{5}(10x + 15y)$

* $2700 = 10x + 15y = 10(x + y) + 5y$

* $2700 = 30y \Rightarrow y = 90$

* $x + y = \frac{5}{2}y = 225$ Rpta : $5 - 2 = 3$

Respuesta D

4. * A tener 3 hijos.
 B tener al menos 2 hijos $\Rightarrow A \cap B = A$

$$* P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)}{P(B)}$$

$$= \frac{\frac{3K}{5}}{\frac{2K}{5} + \frac{3K}{5} + \frac{4K}{5} + \frac{5K}{5}}$$

$$= \frac{3}{14} = 0,214$$

Respuesta C

5. * $a, a + 1, a + 2, \dots, a + 494, a + 495$

$$* a + 494 \mid a$$

$$\begin{matrix} 49 & q \\ \Rightarrow a + 494 - 4q = aq \end{matrix}$$

$$\Rightarrow a + 445 = aq$$

$$\Rightarrow 445 = a(q - 1)$$

$$\Rightarrow 5 \times 89 = 1 \times 445 = a(q - 1)$$

$$\Rightarrow a = 89, q = 6 \text{ (NO)}$$

$$\vee a = 445, q = 2 \text{ (}\sqrt{\text{)}} \text{}$$

$$\Rightarrow (a + 31)(a + 102) = (476)(547)$$

$$= 260372$$

Respuesta D

6. * $N = \overline{ab1ba} = \underset{+-+}{44} \leftarrow \underset{+}{11}$ a es par

$$* 2a - 2b + 1 = \overset{\circ}{11} \Rightarrow 2a - 2b + 1 - 11$$

$$= \overset{\circ}{11} - 11$$

$$\Rightarrow 2a - 2b - 10 = \overset{\circ}{11}$$

$$\Rightarrow a = 6, b = 1 \Rightarrow N = 61116$$

$$= 44 \times 1389$$

$$* 61116 = 12223 \times 5 + 1$$

Respuesta B

7. * $\left. \begin{matrix} A = \sqrt[3]{20 + 14\sqrt{2}} = \sqrt[3]{P} \\ B = \sqrt[3]{20 - 14\sqrt{2}} = \sqrt[3]{R} \end{matrix} \right\} S = A + B$

$$* S^3 = A^3 + B^3 + 3AB(A + B)$$

$$= 40 + 3\sqrt[3]{PR} \cdot S$$

$$S^3 = 40 + 6S \Rightarrow S^3 - 6S - 40 = 0$$

$$\Rightarrow S = 4$$

$$* N = 4 + 2, 2 = 6, 2$$

Respuesta C

8. I. $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$ no es racional: F

II. $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$ no es irracional: F

III. $a, b \in \mathbb{Q} \Rightarrow \frac{a+b}{2} \in \mathbb{Q}$

$$a < \frac{a+b}{2} < b \quad \text{V}$$

Respuesta E

9. I. $\bullet (A * B) * D = ((A * B) \cap D)^C$

$$= ((A \cap B)^C \cap D)^C$$

$$\bullet A * (B * D) = (A \cap (B * D))^C$$

$$= (A \cap (B \cap D)^C)^C \neq_s F$$

II. $\bullet (A * B) * A = ((A * B) \cap A)^C$

$$= ((A \cap B)^C \cap A)^C$$

$$\bullet A * (B * A) = (A \cap (B * A))^C$$

$$= (A \cap (B \cap A)^C)^C \quad \text{V}$$

III. $\bullet A * \emptyset = (A \cap \emptyset)^C = \emptyset^C = \mathbb{R} \quad \text{F}$

Respuesta E

10.

$$\sqrt{x+1} = 1 + \sqrt[3]{x-2}$$

$$x+1 = 1 + 2(x-2)^{1/3} + (x-2)^{2/3}$$

$$a = (x-2)^{1/3} \rightarrow a^3 = (x-2)^2 \rightarrow x = a^3 + 2$$

$$x - 2 = a^{3/2} \rightarrow x = a^{3/2} + 2$$

$$a^2 + 2a - a^{3/2} - 2 = 0$$

$$a^2(1-a) + 2(a-1) = 0$$

$$(a-1)(2-a^2) = 0$$

$$a = 1 \rightarrow 1 = (x-2)^{1/3} \rightarrow x-2 = 1$$

$$\rightarrow x = 3$$

$$a = \sqrt{2} \rightarrow \sqrt{2} = (x-2)^{1/3} \rightarrow$$

$$2\sqrt{2} = x-2 \rightarrow x = 2 + 2\sqrt{2}$$

$$a = -\sqrt{2} \rightarrow -\sqrt{2} = (x-2)^{1/3} \rightarrow$$

$$-2\sqrt{2} = x-2 \rightarrow x = 2 - 2\sqrt{2}$$

- I. (V) Sumando $3 + (2 + 2\sqrt{2}) + (2 - 2\sqrt{2}) = 7$.
- II. (F) $\text{Card}(A) = 2$ falso ya que hay 3 soluciones.
- III. (F) $2\sqrt{2} - 2 \in A$ falso ya que $-(2\sqrt{2} - 2)$ es solución.

Respuesta A

11.

$$f(x) = \frac{2(2x-1)}{4x^2-2x+1} = \frac{2(2x-1)}{(2x-1)^2 + (2x-1) + 1}$$

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

y si $a + \frac{1}{a} \geq 2 \rightarrow (2x-1) + \frac{1}{(2x-1)} \geq 2$

y $(2x-1) + \frac{1}{(2x-1)} + 1 \geq 3$

y $f(x) \leq \frac{2}{3} \quad y > 0$

Respuesta D

12. $p(x) = A(x-1)(x-1-\sqrt{2})$ y con $p(0) = 1$

$$A(-1)(-1-\sqrt{2}) = 1 \rightarrow A = \frac{1}{1+\sqrt{2}}$$

$$p(x) = \frac{1}{(1+\sqrt{2})} [x^2 - x(1+\sqrt{2}) - x + (1+\sqrt{2})]$$

suma de coeficientes $(1 - (1+\sqrt{2}) - 1 + (1+\sqrt{2})) = 0$

Respuesta C

13.

$$2^x - \frac{1}{2^x} = y$$

$$2^{2x} - 2^x y = 1$$

$$a = 2^x \rightarrow a^2 - ay - 1 = 0$$

$$a = \frac{y + \sqrt{y^2 - 4(1)(-1)}}{2}$$

$$a = \frac{y + \sqrt{y^2 + 4}}{2} \quad \text{no negativa debido a que es } < 0 \text{ de aplicación al log}$$

$$2^x = \frac{y + \sqrt{y^2 + 4}}{2}$$

$$x = \log_2 \left(\frac{y + \sqrt{y^2 + 4}}{2} \right)$$

Respuesta D

14. Del dato

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 2 & 0 \\ b & c & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 2 & 0 \\ b & c & 3 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3a & 4 & 0 \\ 4b+ac & 5c & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & 4 & 0 \\ 6 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

$$3a = 6 \rightarrow a = 2$$

$$4b + ac = 6 \rightarrow 4b + 2c = 6 \rightarrow 2b + c = 3$$

$$5c = 5 \rightarrow c = 1 \quad b = 1$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 8 & 4 \\ 1 & 4 & 11 \end{pmatrix}$$

$$\text{traza}(SS^T) = 1 + 8 + 11 = 20$$

$$|A| = 36 = 1 \times 4 \times 9 \rightarrow K = \frac{20 + 16}{36} = 1$$

Respuesta B

15.

$$AX + BY = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2AX - BY = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\rightarrow 3AX = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow AX = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

y reemplazando la matriz A

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 = 1 \\ 4x_1 + 3x_3 = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4x_1 + 2x_3 = 2 \\ 4x_1 + 3x_3 = 1 \end{cases}$$

$$\rightarrow x_3 = -1, x_1 = 1$$

$$\begin{cases} 2x_2 + x_4 = 2 \\ 4x_2 + 3x_4 = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4x_2 + 2x_4 = 4 \\ 4x_2 + 3x_4 = 1 \end{cases}$$

$$\rightarrow x_4 = -3, 2x_2 + (-3) = 2 \rightarrow x_2 = \frac{5}{2}$$

$$\text{Luego } -1 + 1 - 3 + \frac{5}{2} = -0,5$$

Respuesta B

16. I. **V** En todo prob. de optimización el punto (x_0, y_0) esta en un extremo del polinomio y por tanto siempre existe el lado que es una recta.

II. **F** (x_0, y_0) no puede estar en el interior. Es un extremo del espacio admisible.

III. **F** Es prob de mínimo no de máximo y debe ser

$$ax_0 + by_0 \leq ax + by$$

Respuesta A

17. I. **F** Se tiene $\{(-1)a_n\}$ y por ejemplo $\{(-1)^n \overbrace{(-1)^n}^{2n}\}$ no es constante.

II. **F** Por ejemplo $\{|1|, |-1|, |1|, |-1|, \dots\}$ converge pero $\{1, -1, 1, -1\}$ no converge.

III. **V** $a_n \leq |a_n|$ y por tanto $\sum a_n \leq |a_n|$ que si converge $\rightarrow \sum a_n$ converge.

Respuesta C

18.

$$\begin{aligned} a_4 &= 4 & a_8 &= a_7 r \\ a_5 &= a_4 r & a_9 &= a_7 r^2 \\ a_6 &= a_4 r^2 & a_{10} &= a_7 r^3 \\ a_7 &= a_4 r^3 \end{aligned}$$

$$\text{Reemplazando } 4r^3 = 12 \rightarrow r^3 = 3$$

$$\text{Luego } r^3 + a_{10} = 3 + 12 \times 3 = 39$$

Respuesta A

19. Se debe resolver

$$1 < |x - 1| < 10$$

El extremo derecho $|x - 1| < 10$

$$\rightarrow -9 < x < 11$$

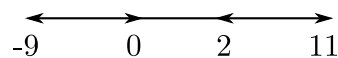
y de $1 < |x - 1|$ se tiene

$$x \in \langle -\infty, 0 \rangle \cup \langle 2, \infty \rangle$$

Intersectando estos dos conjuntos

$$\langle -9, 0 \rangle \cup \langle 2, 11 \rangle$$

y al intersectar con S se ve

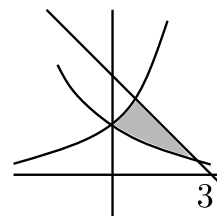
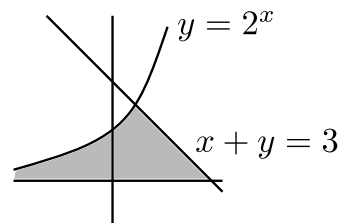
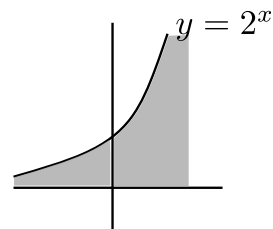


$$S = [0, 2] \cup [12, 20]$$

y son excluyentes.

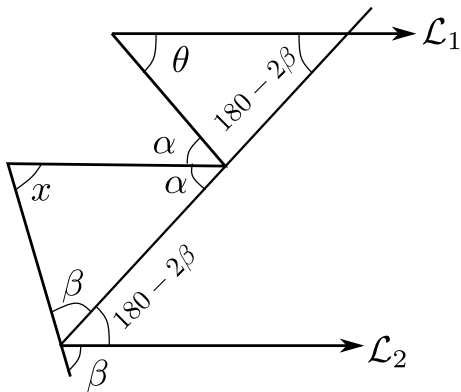
Respuesta A

20. Graficamos la región pedida:



Respuesta B

21. Sabiendo que $\mathcal{L}_1 \parallel \mathcal{L}_2$ y θ es la medida del \angle agudo. Calcule el mínimo valor.



$$2\alpha = \theta + 180 - 2\beta$$

$$2\alpha + 2\beta = \theta + 180$$

Pero en el triángulo:

$$x = 180 - (\alpha + \beta)$$

$$2(\alpha + \beta) = \theta + 180$$

$$\alpha + \beta = \frac{\theta}{2} + 90$$

$$x = 180 - \left(\frac{\theta}{2} + 90\right) \rightarrow x = 90 - \frac{\theta}{2}$$

$$0 < \theta < 90^\circ \rightarrow 0 < \frac{\theta}{2} < 45^\circ$$

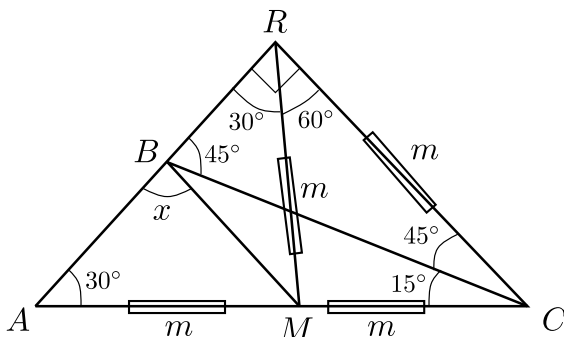
$$-45 < -\frac{\theta}{2} < 0 \rightarrow 45 < 90 - \frac{\theta}{2} < 90$$

$$45 < x < 90$$

$$x_{\min} = 46^\circ$$

Respuesta E

22. Gráfico representativo



Trazamos $\overline{CR} \perp AB$, formando el $\triangle BRC$ notable de 45° y 45° .

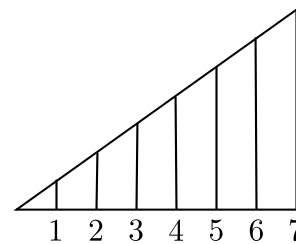
En el triángulo rectángulo ARC traza la mediana relativa a la hipotenusa luego $RM = RC = BR$ por equilátero y isósceles en el $\triangle BRM$ se tiene:

$$\theta = 75^\circ \rightarrow x + \theta = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 75^\circ \rightarrow x = 105^\circ$$

Respuesta E

23. Del triángulo dado:

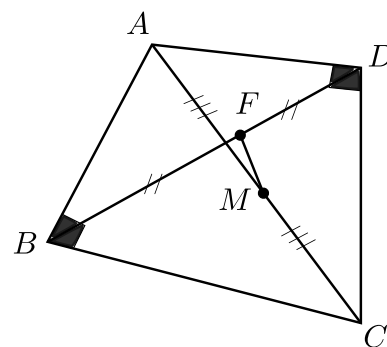


Por semejanza de triángulos

$$\frac{7,10}{8} + \frac{6,10}{8} + \frac{5,10}{8} + \frac{4,10}{8} + \frac{3,10}{8} + \frac{2,10}{8} + \frac{1,10}{8} = 35$$

Respuesta C

24. Por los datos: $\angle B = \angle D = 90^\circ$, $\overline{AC} = 17$, $\overline{BD} = 15$



Utilizando el teorema de Euler:

$$\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{DA}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 + 4\overline{MF}^2$$

Por formar triángulos rectángulos:

$$\overline{AC}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 + 4\overline{MF}^2$$

$$\overline{MF}^2 = \frac{\overline{AC}^2 - \overline{BD}^2}{4}$$

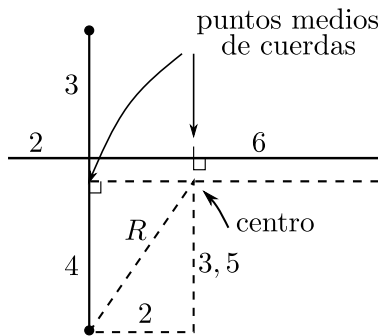
reemplazando los datos:

$$\overline{MF}^2 = \frac{(17)^2 - (15)^2}{4} = \frac{289 - 225}{4} = 16$$

$$\overline{MF} = 4$$

Respuesta C

25. Gráfico



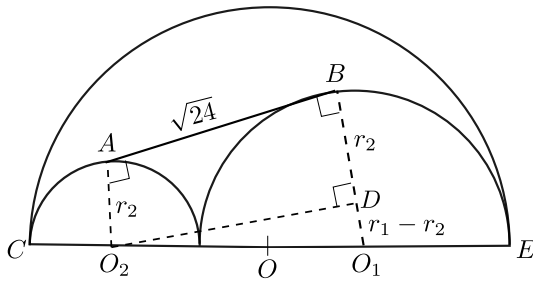
$$R^2 = 3,5^2 + 2^2 = 16,25 \rightarrow 4R^2 = 65$$

diámetro = $2R = \sqrt{65}$

Respuesta D

26. Dato:

$$L_C = 10\pi \quad (L_C : \text{circunferencia mayor})$$



Luego:

$$2\pi R = 10\pi \rightarrow R = 5$$

Del gráfico:

$$2r_2 + 2r_1 = 2R = 10$$

$$\rightarrow r_2 + r_1 = 5 \dots (1)$$

Trazando $O_2D \parallel AB$ se forma el triángulo rectángulo O_2O_1D , entonces por Pitágoras:

$$(r_2 + r_1)^2 = (r_1 - r_2)^2 + (\sqrt{24})^2$$

Resolviendo:

$$r_1 \cdot r_2 = 6 \dots (2)$$

De (1)^(2):

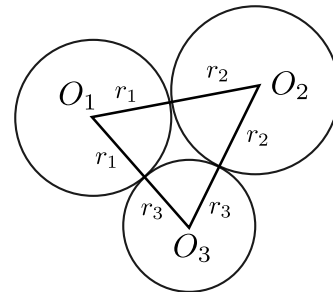
$$r_2 = 2 \quad r_1 = 3$$

Nos piden longitud de la circunferencia menor:

$$\rightarrow 2\pi r_2 = 2\pi(2) = 4\pi$$

Respuesta C

$$27. \text{ Datos: } \begin{cases} r_1 + r_2 + r_3 = 10 \\ r_1 r_2 r_3 = 40 \end{cases}$$



Fórmula de Herón:

$$A(\triangle O_1 O_2 O_3) = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

como

$$2p = 2(r_1 + r_2 + r_3)$$

$$p - (r_1 + r_2) = r_3$$

$$p - (r_2 + r_3) = r_1$$

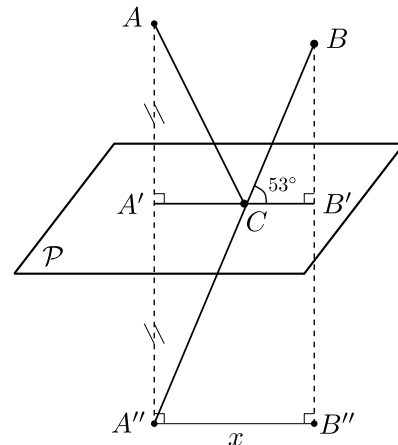
$$p - (r_1 + r_3) = r_2$$

$$A(\triangle O_1 O_2 O_3) = \sqrt{(r_1 + r_2 + r_3)(r_1 r_2 r_3)}$$

$$= \sqrt{10(40)} = 20$$

Respuesta E

28. Gráfico:



- Trazamos el simétrico de A respecto al plano \mathcal{P} ; sea A'' .
- $AC + CB$ es mínimo si C pertenece a la $\overline{A''B}$
- $A'A'' = 8$ y $CB' = 3$
- $\triangle BB''A'' \sim \triangle BB'C : B'B'' = 8$

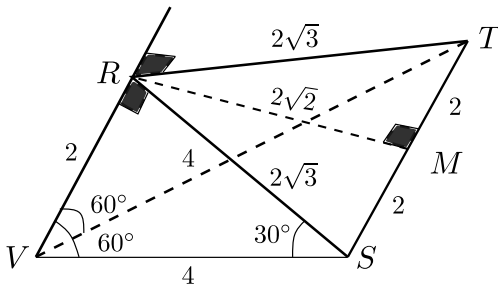
$$\frac{3}{x} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \rightarrow x = 9$$

- $\triangle BB''A'' : A''B = \sqrt{(12)^2 + (9)^2} = 15$

$$\rightarrow A''C = AC = 10$$

Respuesta E

29. En los triángulos:



- rectángulo $\triangle VRS$ de 30° y 60° , $VS = 4\text{cm}$, $RS = 2\sqrt{3}\text{cm}$.
- rectángulo $\triangle VRT$ de 30° y 60° , $VT = 4\text{cm}$, $RT = 2\sqrt{3}\text{cm}$.
- equilátero $\triangle SVT$, $ST = 4\text{cm}$.
- $\triangle RST$, $RM = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{2}\text{cm}$
Luego, el área:

$$\begin{aligned} \text{Area}(\triangle RST) &= \frac{ST \cdot RM}{2} = \frac{4 \cdot 2\sqrt{2}}{2} \\ &= 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

Respuesta C

30.

$n \setminus$	arista	h	S	V
0	a	$\frac{a}{3}\sqrt{6}$	$a^2\sqrt{3}$	$\frac{a^3\sqrt{12}}{12}$
1	$\frac{a}{3}$	$\frac{a\sqrt{6}}{3^2}$	$\frac{a^2\sqrt{3}}{3^2}$	$\frac{a^3\sqrt{2}}{3^3 \cdot 12}$
2	$\frac{a}{3^2}$	$\frac{a}{3^3}\sqrt{6}$	$\frac{a^2}{3^4}\sqrt{3}$	$\frac{a^3\sqrt{2}}{3^6 \cdot 12}$
\vdots				
n	$\frac{a}{3^n}$	$\frac{a}{3^{n+1}}\sqrt{6}$	$\frac{a^2}{3^{2n}}\sqrt{3}$	$\frac{a^3\sqrt{2}}{3^{3n} \cdot 12}$

Por dato:

$$\frac{S_n}{V_n} = \frac{\frac{a^2\sqrt{3}}{3^{2n}}}{\frac{a^3\sqrt{2}}{3^{3n} \cdot 12}} = \frac{243}{4}\sqrt{6}$$

$$\frac{3^{3n} \cdot 12 \cdot a^2 \cdot \sqrt{3}}{3^{2n} \cdot a^3 \cdot \sqrt{2}} = \frac{243}{4}\sqrt{6}$$

$$\frac{3^n \cdot 6}{a}\sqrt{6} = \frac{243}{4}\sqrt{6}$$

$$\frac{3^{n+1}}{a} = \frac{3^5}{8}$$

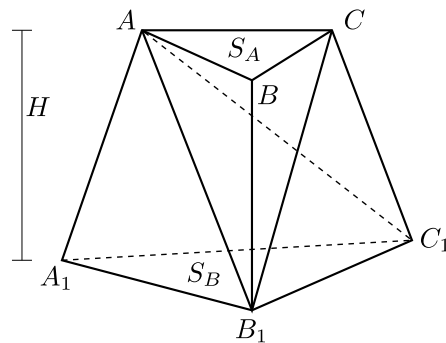
Si: $a \neq 3 \rightarrow a = 8$ y $n = 4$

Luego: $81\sqrt{6} h_n = 81\sqrt{6} h_4$

$$= 81\sqrt{6} \cdot \frac{8\sqrt{6}}{3^5} = 16$$

Respuesta B

31. Gráfico:



- Sean: $V_{B_1-ABC} = V_1$; $V_{A-B_1C_1A_1} = V_2 \wedge V_{ACB_1C_1} = V_x$.

• Figura: $V_{ABC-A_1B_1C_1} = V_1 + V_2 + V_x$

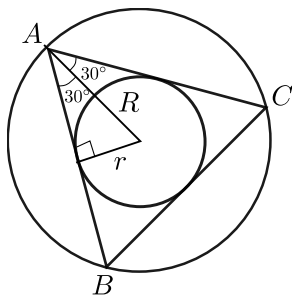
$$\frac{H}{3}(S_A + S_B + \sqrt{S_A S_B}) = \frac{H}{3}S_A + \frac{H}{3}S_B + V_x$$

$$V_x = \frac{H}{3}\sqrt{S_A S_B} = \sqrt{\frac{H}{3}S_A \times \frac{H}{3}S_B}$$

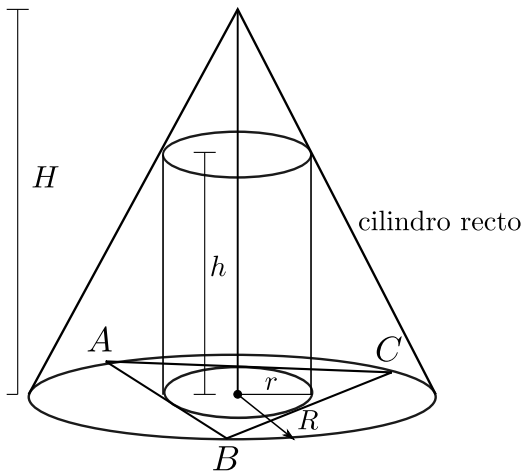
$$= \sqrt{V_1 V_2}$$

Respuesta A

32. Graficando en la base:



Del Δ mostrado $\rightarrow R = 2r$ Graficando el cono:



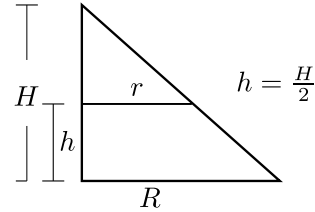
$$V_{\text{cono}} = 36\pi$$

$$\frac{1}{3}\pi R^2 \cdot H = 36\pi$$

$$R^2 H = 108 \dots (1)$$

$$\text{Volumen}_{\text{cilindro}} = \pi r^2 h \dots (2)$$

Por semejanza:



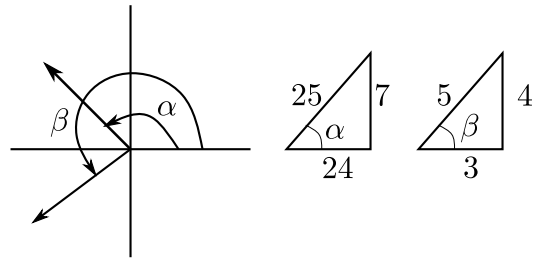
$$V_{\text{cilindro}} = \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \left(\frac{H}{2}\right)$$

$$= \frac{1}{8} \cdot \pi R^2 H \text{ en (1)}$$

$$= \frac{1}{8} \cdot \pi (108) = \frac{27}{2}\pi$$

Respuesta D

33.



$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta \\ &= \frac{7}{25} \times -\frac{3}{5} + \left(-\frac{24}{25}\right) \left(-\frac{4}{5}\right) \\ &= \frac{-21 + 96}{25 \times 5} = \frac{75}{25 \times 5} = \frac{3}{5} \end{aligned}$$

Respuesta D

34.

$$y = A \arccos(Bx + C) + D$$

como: $y = \arccos x \rightarrow \begin{matrix} x \in [-1, 1] \\ y \in [0, \pi] \end{matrix}$

$$\rightarrow Bx + C \in [-1, 1]$$

$$\frac{-1 - C}{B} \leq x \leq \frac{1 - C}{B}$$

del gráfico $-2 \leq x \leq 4$

$$\rightarrow -2 = \frac{-1 - C}{B} \rightarrow B = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1 - C}{B} = 4 \quad C = \frac{-1}{3}$$

además: $\arccos(Bx + C) \in [0, \pi]$

$$\rightarrow A \arccos(Bx + C) \in [0, A\pi]$$

$$\rightarrow A \arccos(Bx + C) + D \in [D, A\pi + D]$$

Del gráfico: $A \arccos(Bx + C) + D \in [-\pi, 3\pi]$

$$\rightarrow D = -\pi$$

$$A\pi + D = 3\pi$$

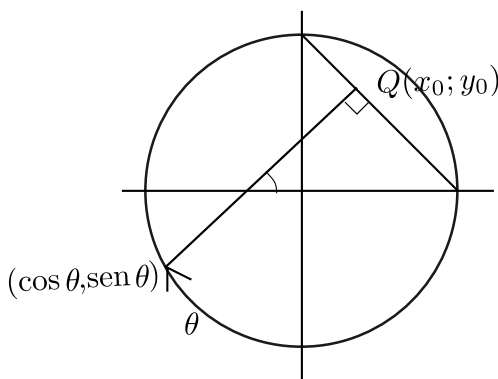
$$\rightarrow A = 4$$

$$\therefore E = A + B + C$$

$$E = 4$$

Respuesta D

35.



$$(x_0, y_0) = (\cos \theta + r, \sin \theta + r)$$

$$x_0 = \cos \theta + r, \quad y_0 = \sin \theta + r$$

$$x_0 - y_0 = \cos \theta - \sin \theta$$

Respuesta B

36.

$$1 = 4(1 - \cos x)(\cos x)$$

$$1 = 4(\cos x - \cos^2 x)$$

$$-1 = 4(\cos^2 x - \cos x)$$

$$-1 = 4 \left[\cos^2 x - \cos x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \right]$$

$$= 4 \left[\left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} \right] = 4 \left(\cos x - \frac{1}{2}\right)^2$$

$$\cos x = \frac{1}{2}$$

$$x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi, \quad y = \frac{1}{2}$$

$$CS = \left\{ \left(\frac{\pi}{3} + 2k\pi; \frac{1}{2} \right) / k \in \mathbb{Z} \right\}$$

Respuesta A

37.

$$f^2(x) = 1 + \cos 2x + 1 - \cos 2x$$

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

$$f^2(x) = 2 + 2\sqrt{1 - \cos^2 x}$$

$$f^2(x) = 2 + 2|\sin 2x|$$

$$f(x) = \sqrt{2 + 2|\sin 2x|}$$

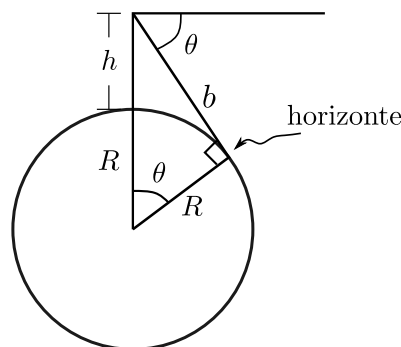
$$\sin 2x \rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

$$\frac{T}{2} \rightarrow t = \frac{\pi}{2}$$

Menor periodo positivo: $t = \frac{\pi}{2}$

Respuesta A

38. En el triángulo de la figura aplicamos ley de cosenos:



$$b^2 = h^2 + 2hR$$

$$= (h + R)^2 + R^2 - 2R(h + R) \cos \theta$$

$$h^2 + 2hR = h^2 + 2hR + R^2 + R^2 - 2R(h + R) \cos \theta$$

$$\rightarrow 2R^2 = 2R(h + R) \cos \theta$$

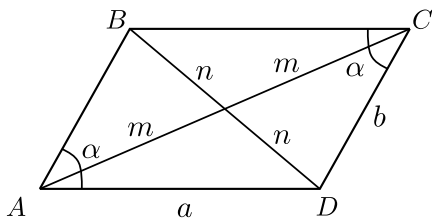
$$\rightarrow R = h \cos \theta + R \cos \theta$$

$$R - R \cos \theta = h \cos \theta$$

$$\rightarrow R = \frac{h \cos \theta}{1 - \cos \theta}$$

Respuesta B

39. Sea el paralelogramo:



El área del paralelogramo es:

$$S = \underbrace{\frac{ab}{2} \operatorname{sen} \alpha}_{\triangle ABC} + \underbrace{\frac{ab}{2} \operatorname{sen} \alpha}_{\triangle ABC} = 2 \frac{ab}{2} \operatorname{sen} \alpha$$

$$\therefore S = ab \operatorname{sen} \alpha \dots \text{(I)}$$

Aplicando ley de cosenos en el $\triangle ABD$ se obtiene:

$$4n^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \dots \text{(II)}$$

Aplicando propiedad de la mediana en el $\triangle ABD$ se obtiene:

$$4m^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha \dots \text{(III)}$$

Efectuando $(\text{III} - \text{II})$ se tiene: $4(m^2 - n^2 = 4ab \cos \alpha)$

$$\rightarrow ab = \frac{m^2 - n^2}{\cos \alpha} \text{ en(I)}$$

Se tiene:

$$S = \frac{(m^2 - n^2)}{\cos \alpha} \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

$$S = (m^2 - n^2) \tan \alpha$$

Respuesta A

40.

$$r = \frac{15}{4 - 4 \cos \theta} \rightarrow 4r - 4r \cos \theta = 15$$

Pero: $x = r \operatorname{sen} \theta$, $y = r \operatorname{sen} \theta$,

$r = \sqrt{x^2 + y^2}$, luego:

$$\sqrt{x^2 + y^2} - x = \frac{15}{4} \rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} = x + \frac{15}{4}$$

luego $x^2 + y^2 = x^2 + \frac{15}{2}x + \left(\frac{15}{4}\right)^2$; de donde obtenemos:

$$y^2 = \frac{15}{2}x + \left(\frac{15}{4}\right)^2$$

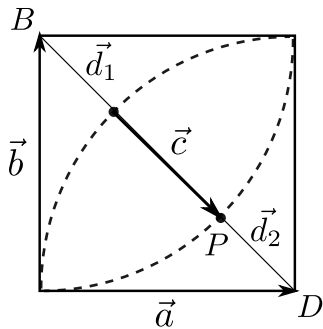
Respuesta B

CAPÍTULO 6

SOLUCIÓN DE LA TERCERA PRUEBA

6.1. Física

$$1. \left. \begin{array}{l} |\vec{BD}| = \sqrt{2} \\ |\vec{BP}| = 1 \end{array} \right\} \rightarrow |\vec{PD}| = \sqrt{2} - 1$$



De la figura $c = |\vec{BP}| - |\vec{d}_1|$
 $|\vec{c}| = 1 - (\sqrt{2} - 1) = 2 - \sqrt{2}$

$$\rightarrow |\vec{c}| = 2 - \sqrt{2}$$

$$\vec{BD} + \vec{b} = \vec{a} \rightarrow \vec{BD} = \vec{a} - \vec{b}$$

un vector unitario en esa dirección

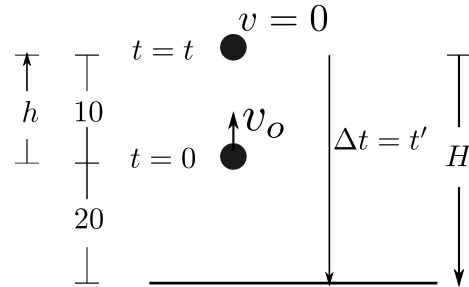
$$\mu = \frac{\vec{BD}}{BD} = \frac{\vec{a} - \vec{b}}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \vec{c} = c\hat{\mu} = \frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}}(\vec{a} - \vec{b})$$

$$\vec{c} = (\sqrt{2} - 1)(\vec{a} - \vec{b})$$

Respuesta D

2.



en la subida $v = v_0 - gt = 0$

$$gt = v_0$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2 \dots (1)$$

en la caída

$$H = \frac{1}{2}gt'^2 \dots (2)$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{H}{h} = \frac{t'^2}{t^2} \Rightarrow \frac{t'}{t} = \sqrt{3} \quad \boxed{\text{Respuesta C}}$$

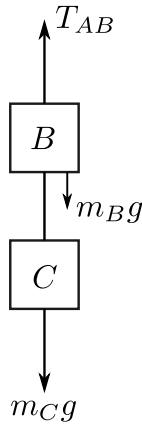
3. Dato: $\omega_0 = 960 \times \frac{2\pi}{60} = 32 \frac{\pi \text{ rad}}{\text{s}}$

$$\text{MRUV} \quad \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\omega_v + \omega}{2} \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{16} = \frac{32\pi + 0}{2}$$

$$\Delta\theta = 256\pi \Rightarrow \# \text{vueltas} = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = 128$$

Respuesta C

4. DCL del sistema BC



$$T_{AB} - (m_B + m_C)g = (m_B + m_C)a$$

$$T_{AB} = (m_B + m_C)(a + g)$$

$$T_{AB} = (0,3 + 0,2)(9,81 + 0,19)$$

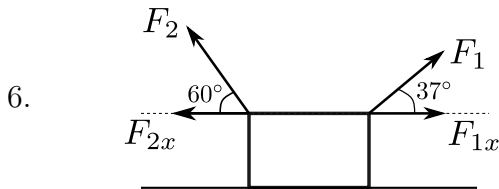
$$T_{AB} = 5,00\text{N}$$

Respuesta E

$$5. \frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{2/3} = \left(\frac{512}{343}\right)^{2/3}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{64}{89}$$

Respuesta E



$$F_{1x} = F_1 \cos 37^\circ$$

$$F_{1x} = 50 \times \frac{4}{5} = 40\text{N}$$

$$F_{2x} = -F_2 \cos 60^\circ$$

$$F_{2x} = 40 \times \frac{1}{2} = 20\text{N}$$

Dato:

$$\left. \begin{aligned} W_{F_1} &= 400 = 40d \\ d &= 10\text{m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{F_2} = -(20)(10) = -200\text{J}$$

Se desplaza hacia la derecha. Respuesta B

7. Choque entre ① y ②: $t = \frac{2}{2} = 1\text{s}$

masas iguales $\rightarrow m_1$ queda en reposo
choque elástico en $x'_1 = 3\text{cm}$

$$p'_1 = 0$$

Esfera ② se mueve $v_2 = v_1 = 2\text{ cm/s}$

y choca con ③ en $t = \frac{1}{2} = 0,5\text{s}$.

Masa ② queda en reposo en $x'_2 = 3\text{cm}$

$$p'_2 = 0$$

tiempo transcurrido: $t_{trans} = (1 + 0,5) = 1,5\text{s}$.

Masa ③ se mueve después del choque.

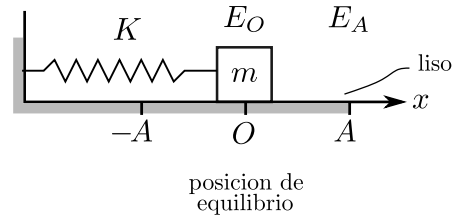
$$\text{con } v'_3 = v_1$$

$$p_3 = mv = (10)(2) = 20 \frac{\text{g}\cdot\text{cm}}{\text{s}}$$

$$p_3 = 20$$

Respuesta C

8.



Datos: $K = 300\text{N/m}$, $m = 2\text{Kg}$

$$v_0 = 10\text{m/s}, A = ?$$

$$E = E_{\text{Total}} = E_c + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Kx^2$$

Por conservación de energía: $E_O = E_A$

$$(E_c)_O + (E_p)_O = (E_c)_A + (E_p)_A$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}KA^2 \rightarrow A = \sqrt{\frac{m}{K}}v_0$$

Reemplazando datos:

$$A = \sqrt{\frac{2}{3}}\text{m}$$

$$A = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

Respuesta A

9. Sea $L =$ longitud de la cuerda

$$\frac{n\lambda_n}{2} = L, \quad v = \frac{\lambda_n}{t_n} = \lambda_n f_n$$

$$\lambda_n = \frac{v}{f_n}$$

$$\frac{nv}{2f_n} = L \rightarrow \frac{n}{f_n} = \frac{2L}{v}$$

$$\frac{n}{45} = \frac{n-1}{37,5}$$

Simplificando:

$$\frac{n}{6} = \frac{n-1}{5}$$

de donde: $n = 6$

la velocidad: $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

$$= \sqrt{\frac{180}{0,2}} = \sqrt{900} = 30$$

$$L = \frac{nv}{2f_n} = \frac{6 \times 30}{2 \times 45} = 2$$

Respuesta B

10.

$$V_{MAX} = A\omega \quad \text{y} \quad V(x) = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$$

$$V(x) = V_{MAX}\sqrt{1 - \left(\frac{x}{A}\right)^2}$$

$$V(x) = V_{MAX}\sqrt{1 - 0,28^2} = 0,96V_{MAX}$$

Respuesta E

11. $E = \rho_{H_2O}gV$

$$m_c g = \rho_c \cdot V \cdot g$$

$$E - m_c = m_c a = \rho_c V a$$

$$a = \left(\frac{\rho_{H_2O}}{\rho_c} - 1\right)g = \left(\frac{1}{0,8} - 1\right)(9,81)$$

$$= 2,4525 \text{ m/s}^2$$

$$h = \frac{1}{2}at^2 \quad t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{2(5)}{2,45}} = 2,02$$

Respuesta A

12.

$$Q = mc\Delta T = 10P$$

$$P = \frac{mc\Delta T}{10}$$

$$P_t = mC_L$$

$$\frac{mC\Delta T}{10} = mC_L$$

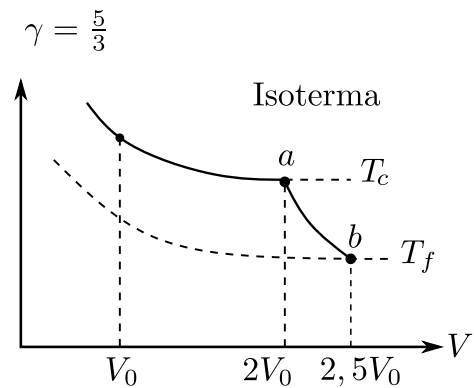
$$\rightarrow t = \frac{C_L(10)}{C\Delta T} = \frac{2257 \times 10^3 \text{ J.Kg}^{-1} 10 \text{ min}}{4,18 \times 10^3 \text{ J.Kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times 90^\circ\text{C}}$$

$$t = 59,99 \approx 60 \text{ min.}$$

$$t = 60$$

Respuesta D

13.



$$T_a V_a^{\gamma-1} = T_b V_b^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_a}{T_b} = \left(\frac{V_b}{V_a}\right)^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_c}{T_f} = \left(\frac{2,5V_0}{2V_0}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\rightarrow \frac{T_c}{T_f} = \left(\frac{5}{4}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Respuesta C

14.

$$\left. \begin{aligned} c &= \xi_0 \frac{A}{\ell} \\ Q &= CV \end{aligned} \right\} \frac{\xi_0 A}{\ell} (6) = \frac{\xi_0 A}{\ell/2} V$$

$$\rightarrow V = 3 \text{ Voltios.}$$

Respuesta C

15.

$$P = IV = 75W$$

$$I = \frac{75}{3} = 15A$$

$$R_{eq} = \frac{R}{3} = \frac{V}{I} = \frac{5}{15}$$

$$\rightarrow R = 1\Omega$$

Respuesta A

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{35} = -\frac{7}{300}$$

$$\frac{1}{p} = 0,00524 \rightarrow p = 190,83969$$

$$\Delta p = 190,84 - 100,00 = 90,84$$

$$\Delta p \approx 90,85 \text{ cm}$$

Respuesta C

16.

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} = qv_0B_0\hat{i} \times (\hat{j} + \hat{k})$$

$$= qv_0B_0(\hat{i} \times \hat{j} + \hat{j} \times \hat{k})$$

$$\vec{F} = qv_0B_0(\hat{k} + \hat{i})$$

$$\rightarrow qv_0B_0\sqrt{2} = F_M(\text{Módulo})$$

Respuesta D

19.

$$h\nu_0 = \phi_a \wedge c = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu_0$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu_0}$$

$$\nu_0 = \frac{\phi_0}{h} \rightarrow \lambda = \frac{ch}{\phi_0}$$

$$= \frac{3 \times 10^8 \frac{m}{s} \times 6,626 \times 10^{-34} J.s}{3 \times 10^{-19} J}$$

$$\lambda = \frac{1987,8}{3} \times 10^{-9} m = 662,6 \text{ nm}$$

Respuesta C

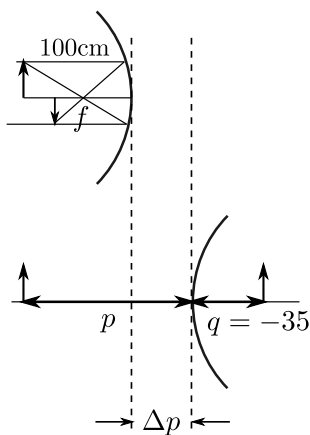
17.

$$\frac{E}{C} = B$$

$$\rightarrow \frac{1,8V/m}{3 \times 10^8 \frac{m}{s}} = 6 \times 10^{-9} T$$

Respuesta D

18.



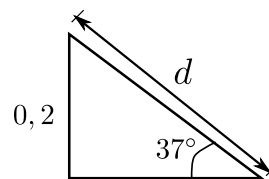
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{100} + \frac{1}{75} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{300}{7}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{7}{300}$$

20.



$$mgh - \frac{1}{2}mV^2 = \mu(mg \cos 37^\circ)d$$

$$d = \frac{1,00}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\rightarrow \mu = \frac{(0,20)(9,81) - \frac{1}{2}}{(9,81)(\frac{4}{5})(\frac{1}{3})} = \frac{1,462}{2,616}$$

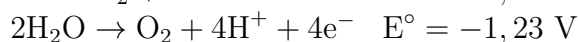
$$\mu = 0,558 \approx 0,56$$

Respuesta A

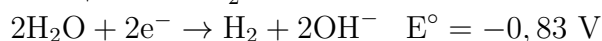
6.2. Química

21. En la electrólisis del Yoduro de Potasio :

Ánodo:



Cátodo:



Proposiciones:

- I. (F) Yodo se produce en el ánodo.
- II. (F) La electrólisis es un proceso no espontáneo.
- III. (V) En el cátodo se produce iones oxidrilo (OH^-), que se reconoce con la fenolftaleína produciendo un color fucsia o grosella.

Respuesta C

22. Una celda galvánica es un sistema electroquímico, donde ocurren reacciones espontáneas y que generan una fuerza electromotriz que depende de la naturaleza de las sustancias químicas que la constituyen (electrodos y electrolitos), de la concentración de la temperatura del sistema. Proposiciones:

- I. (Falso)
- II. (Falso)
- III. (Falso)
- IV. (Falso)
- V. (Verdadero)

Respuesta E

23. Masa del vaso de precipitado:

$$m_1 = = 12,074 \text{ g}$$

Volumen de muestra líquida = $V = 5,6 \text{ mL}$

Masa del vaso de precipitado + muestra líquida
 (m_1) (m)

$$\rightarrow m_1 + m = m_2 = 17,632 \text{ g}$$

$$\therefore \text{densidad de la muestra líquida} = \rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{5,558 \text{ g}}{5,6 \text{ mL}} = 0,9925 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

$$\rho = 0,9925 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^6 \text{ mL}}{1 \text{ m}^3} = 992,5 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{ó } \rho = 9,925 \times 10^2 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \sim 9,93 \times 10^2 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = 9,93$$

Respuesta B

24. Cambios Físicos (CF): involucra cambios de estados, difusión, transferencia de calor y de masa, etc.

Cambios Químicos (CQ): involucra la formación de nuevas sustancias (reacciones químicas).

Según el texto; de las siguientes observaciones:

- I. Se observa la formación de gases pardos-rojizos. (CQ)
- II. Se difunden en el área de trabajo. (CF)
- III. El acero fundido obtenido en el horno. (CF)
- IV. A partir del acero fundido se obtienen bolas de acero utilizadas en los molinos. (CF)

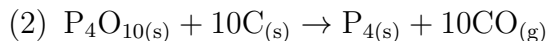
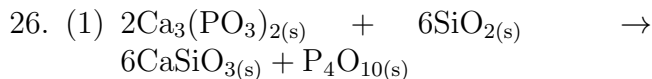
Respuesta D

25. Proposiciones

- I. (V) En el tercer nivel energético hay 3 subniveles (s, p, d).
 en el “ s ” hay 1 orbital.
 en el “ p ” hay 3 orbitales.
 en el “ d ” hay 5 orbitales.
 total de orbitales = 9.
- II. (F) La forma de los orbitales tipo “ p ” es dilobular.

III. (V) A mayor valor de “n” nivel energético es más grande el orbital.

Respuesta A



De la estequiometría de la reacción (2), para producir 2,5 moles de P_4 se requiere 2,5 moles de P_4O_{10} .

De la estequiometría de la reacción (1), para producir 2,5 moles de P_4O_{10} se requiere 5,0 moles de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

→ Como el mineral contiene 70 % masa de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ la masa de mineral es “m”:

$$m = \frac{5 \text{ moles} \times 310 \text{ g/mol}}{0,70} = 2214,28 \text{ g}$$

$$\rightarrow = 2,21 \text{ Kg}$$

Respuesta B

27. Existe una relación entre la configuración electrónica externa y la ubicación en un grupo y periodo de la TPM:

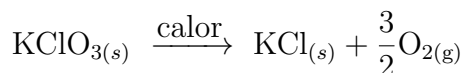
Grupo: $\left\{ \begin{array}{l} \text{Elementos representativos : es la suma de electrones} \\ \text{Elementos de transición : es la suma de electrones si es hasta 8,} \\ \text{y si es mayor; si suma 9 (grupo VIII B),} \\ \text{si suma 10 (grupo VIII B),} \\ \text{si suma 11 (grupo IB),} \\ \text{si suma 12 (grupo IIB).} \end{array} \right.$

Periodo: El mayor valor del número cuántico principal. → si la configuración electrónica externa es : $4s^1 3d^{10}$

Grupo: IB Periodo: 4^{to}

Respuesta E

28.



$$m_{\text{KClO}_3} = \frac{0,90}{\text{pureza}} \times 100 = 90 \text{ g}$$

$$n_{\text{KClO}_3} = \frac{90}{122,5} = 0,7347$$

Por estequiometría se produce teóricamente $(3/2) \times 0,7347 = 1,102$ moles de O_2 , y realmente $0,70 \times 1,102 = 0,7714$

Usando la ecuación universal de los gases:

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,7714 \times 0,082 \times 273}{1} = 17,27 \text{ Litros}$$

Respuesta C

29. Estado inicial:

$$V = 10^3 \text{ L}$$

$$T = 0^\circ \text{C}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

Estado final: (masa varió)

$$V = 10^3 \text{ L}$$

$$T = 0^\circ \text{C}$$

$$P = 0,5 \text{ atm}$$

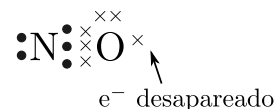
Se calcula la masa en el estado final:

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{0,5 \times 10^3}{0,082 \times 273} = 22,33 \text{ moles}$$

$$m = 22,33 \times 16 = 357,28 \text{ g}$$

Respuesta C

30. Estructuras de Lewis:



Configuraciones electrónicas:

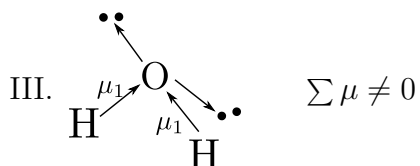
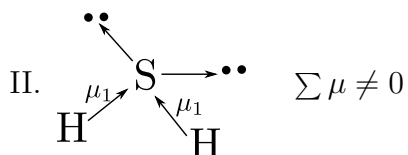
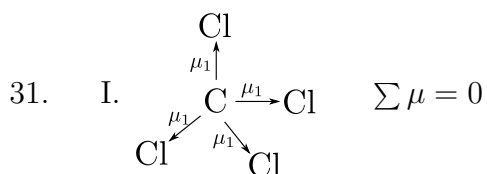
$${}_6\text{C} : 1s^2 2s^2 2p^2 \quad (4e^- \text{ valencia})$$

$${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3 \quad (5e^- \text{ valencia})$$

$${}_8\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4 \quad (6e^- \text{ valencia})$$

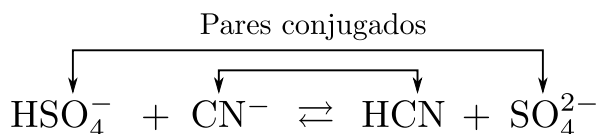
$${}_{17}\text{Cl} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \quad (7e^- \text{ valencia})$$

Respuesta A



Respuesta A

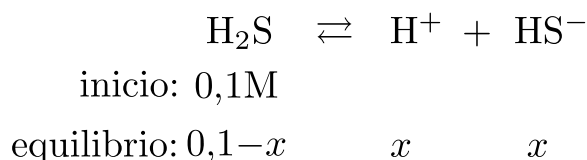
32.



Dadas las alternativas la única verdadera es la D.

Respuesta D

33. $K_{a1} = 1,0 \times 10^{-7}$



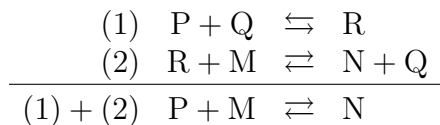
$$K_{a1} = 1,0 \times 10^{-7} = \frac{[\text{H}^+][\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]} = \frac{x^2}{0,1-x}$$

$$x = [\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-4}\text{M.}$$

La constante $K_{a2} = 1,0 \times 10^{-15}$ es muy pequeña, por tanto, es despreciable la cantidad ionizada.

Respuesta B

34.



$$K_{eq1} = 1,9 \times 10^{-4}$$

$$K_{eq2} = 8,5 \times 10^2$$

$$K_{eq} = K_{eq1} \times K_{eq2}$$

I. (V) Si la reacción (1) se multiplica por 2 la constante de equilibrio se eleva al cuadrado entonces $(1,9 \times 10^{-4})^2 = 3,61 \times 10^{-8}$.

II. (V) $K_{eq} = K_{eq1} \times K_{eq2}$ ya que la ecuación resulta de la suma de reacciones.

III. (V) La constante de equilibrio varia con la temperatura.

Respuesta E

35. BrO^- : Hipobromito

Respuesta D

36. I. Posible interacción.

II. Posible interacción.

III. Posible interacción.

Hay todo tipo de interacción.

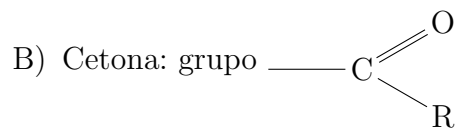
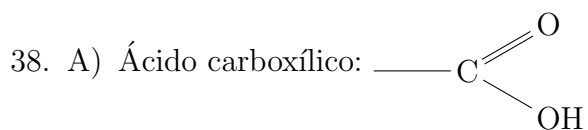
Respuesta E

37. $\rho = \left(\frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \right)_{\text{solución}} = 1,11\text{g/mL}$ entonces en 1mL de solución hay 1,11g de solución por lo tanto en 1mL de solución hay $0,05 \times 1,11 = 0,0555\text{g}$ de NaClO, en 1L de solución hay 55,5g de NaClO entonces

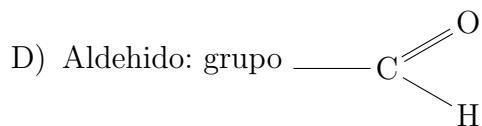
$$\text{Molaridad} = \frac{\text{Moles de NaClO}}{\text{L de solución}} = \frac{55,5}{74,5} \text{Moles} = \frac{55,5}{74,5} \text{Moles} = 0,7449$$

Molaridad=0,7449

Respuesta A



C) Cetona

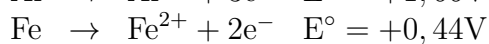
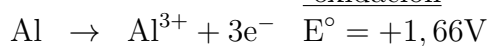


E) Cetona

Respuesta D

39.

Potenciales de
oxidación



A) Verdadero. La capa de óxido de aluminio lo protege, es uniforme y muy bien adherida.

B) Falso.

C) Falso.

D) Falso.

E) Falso.

Respuesta A

40.

- | | | |
|-----------------|------|---------------------------|
| I. Homopolimero | ↘ a. | ~ A - B - A - B - A - B ~ |
| II. Copolimero | ↙ b. | ~ A - A - A - A - A - A ~ |
| III. En bloque | → c. | ~ A - A - A - B - B - B ~ |

I. b

II. a

III. c

Respuesta E

Parte II

**Enunciados y solución del examen de
admisión para traslado externo,
titulados y graduados 2019-1**

CAPÍTULO 7

ENUNCIADOS DEL EXAMEN

MATEMÁTICA BÁSICA I

01. Halle la tangente del ángulo α formado por las rectas:

$$\mathcal{L}_1: 3x - 2y - 6 = 0 \quad \text{y} \quad \mathcal{L}_2: x + 2y - 5 = 0$$

- A) 4
B) 6
C) 8
- D) 9
E) 10

02. Una recta $\mathcal{L}: ax + by + c = 0$ tiene un ángulo de inclinación de 135° , dista del origen $5\sqrt{2}$ u de longitud y no cruza el III cuadrante. ¿Cuánto suma $a + b + c$?

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

03. Dada la recta \mathcal{L}_1 en su forma vectorial

$$\mathcal{L}_1: \{(x, y) = (1, 2) + t(3, 1), t \in \mathbb{R}\} \quad \text{y}$$

$$\mathcal{L}_2: x + 3y + 1 = 0$$

Siendo $\mathcal{L}_1 \cap \mathcal{L}_2 = \{(a, b)\}$. Calcule: $-a + 3b$

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

04. Se tienen los puntos:

$$A(3; 2; 1), B(4; 3; 2) \text{ y } C(5; 3; 2)$$

Halle un vector que sea paralelo al plano que contiene a estos puntos y que además sea perpendicular al vector que une A y C.

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

05. \vec{a} , \vec{b} y \vec{c} son vectores en \mathbb{R}^2 . Se sabe que:

$$\vec{c} = (\cos t)\vec{a} + (\sin t)\vec{b}$$

Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- 1) $\vec{c} \parallel \vec{a} \Leftrightarrow t = k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$
- 2) $\vec{c} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow t = \frac{\pi}{2} + k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$
- 3) $\vec{c} \parallel \vec{a} + \vec{b} \Leftrightarrow t \neq \frac{\pi}{4} + 2k\pi$; $k \in \mathbb{Z}$

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

06. Determine qué tipo de cónica representa la ecuación.

$$4x^2 + y^2 - 8x - 4y + 9 = 0$$

- A) Un punto
B) Conjunto vacío
C) Hipérbola
- D) Elipse
E) Circunferencia

07. Halle la longitud del lado del cuadrado

inscrito en la elipse: $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$

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

08. El diámetro de una antena parabólica es 1,5m y su profundidad es de 20cm. ¿A qué altura aproximada (en cm) se debe colocar el aparato receptor?

- A) 50
B) 60
C) 70
- D) 80
E) 90

09. Halle la ecuación de la hipérbola, con centro en el origen, focos (6,0) y (-6,0), asíntotas

las rectas $y = \pm \frac{4}{3}x$

- A) $400x^2 - 225y^2 = 5184$
B) $100x^2 - 226y^2 = 3600$
C) $144x^2 - 225y^2 = 3600$
D) $100x^2 - 144y^2 = 4900$
E) $10x^2 - 144y^2 = 300$

10. Halle la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo cuyos lados están sobre las rectas:

$$\mathcal{L}_1: x - 2y + 11 = 0$$

$$\mathcal{L}_2: 3x - y - 2 = 0$$

$$\mathcal{L}_3: 7x + y + 2 = 0$$

- A) $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 25$
B) $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 25$
C) $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$
D) $(x - 5)^2 + (y - 5)^2 = 25$
E) $\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{5}{2}\right)^2 = 25$

MATEMÁTICA BÁSICA II

11. Determine el conjunto F definido por:

$$F = \left\{ t \in \mathbb{R} / \begin{bmatrix} 1-t & 3 \\ 4 & 1-t \end{bmatrix} \text{ no tiene inversa} \right\}$$

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

12. Dada la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Determine la suma de los valores propios asociados a la matriz A.

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

13. Para una matriz cuadrada A se cumple:

$\text{Adj}(A) \cdot A = A \cdot \text{Adj}(A) = |A| I$, donde $\text{Adj}(A)$ es la adjunta de A, I matriz identidad.

Respecto a las siguientes proposiciones:

- I. Si A es inversible entonces $\text{Adj}(A)$ es inversible.
- II. Si $A \neq 0$ y no es inversible entonces $\text{Adj}(A)$ no es inversible.
- III. Si $\det(A) = 1$ entonces $(\text{Adj}(A))^{-1} = A$

Son correctas:

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

14. Sea la transformación T definida mediante:

$$T(x, y) = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

La imagen del cuadrado, cuyos vértices son $(0,0), (1,0), (1,1), (0,1)$ corresponde a:

- A) Vacío
- B) Punto
- C) Cuatro puntos
- D) Un segmento
- E) Un paralelogramo

15. Dado el sistema:

$$\begin{cases} 3x + y + az = b \\ x + 2y - z = 4 \\ 2x - y + 3z = 1 \end{cases}$$

Determine cuántas de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. Para $a = 2$, $b = 5$ hay infinitas soluciones.
- II. Para $a = 2$, $b \neq 5$ no existe solución.
- III. Para $a \in \mathbb{R} - \{2\}$, $\forall b \in \mathbb{R}$ la solución es única.

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

16. Si se cumple que $\|\vec{a}\| = \|\vec{b}\| = \|\vec{c}\| = 1$ y $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, determine el valor de $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}$

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

17. Calcule el volumen (expresar su respuesta en μ^3) del paralelepípedo determinado por los siguientes vectores:

$$\vec{a} = (6, 3, -1), \vec{b} = (0, 1, 2), \vec{c} = (4, -2, 5)$$

cuyas longitudes están dadas en unidades μ .

- A) 34
- B) 78
- C) 82
- D) 84
- E) 92

18. De los siguientes conjuntos de vectores de \mathbb{R}^3 , indique cuales son linealmente independientes.

- I. $\{(1,1,-2), (3,0,5), (0,0,0)\}$
- II. $\{(2,-1,4), (1,3,0), (1,-4,4)\}$
- III. $\{(1,-3,4), (2,-5,6), (-7,4,2)\}$

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

19. Dados el plano $\mathcal{P}: 3x + y + 2z = 3$ y el punto $M = (4, 1, 2)$. El simétrico de M con respecto al plano es M' , entonces la suma de las coordenadas de M' es:

- A) -6 D) -2
 B) -5 E) -1
 C) -4

20. Dados los planos:

$$\mathcal{P}: 3x + 4y + z = 2 \quad y$$

$$\mathcal{Q}: 2x - 3y + 2z = 3$$

Determine la ecuación de la recta que se encuentra contenida en dichos planos.

- A) $\mathcal{L} = \left\{ (x, y, z) / \bar{x} = \left(\frac{6}{5}; 0; \frac{1}{5} \right) + t(11; 4; -17) \right\}$
 B) $\mathcal{L} = \left\{ (x, y, z) / \bar{x} = \left(0; \frac{1}{5}; \frac{6}{5} \right) + t(-17; 11; -4) \right\}$
 C) $\mathcal{L} = \left\{ (x, y, z) / \bar{x} = \left(0; \frac{1}{5}; \frac{6}{5} \right) + t(-4; 11; -17) \right\}$
 D) $\mathcal{L} = \left\{ (x, y, z) / \bar{x} = \left(\frac{1}{5}; 0; \frac{6}{5} \right) + t(11; -4; -17) \right\}$
 E) $\mathcal{L} = \left\{ (x, y, z) / \bar{x} = \left(0; \frac{1}{5}; \frac{6}{5} \right) + t(11; -4; -17) \right\}$

CÁLCULO DIFERENCIAL

21. Sea $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, una función definida como $f(x) = \frac{x^2}{e^x}$, determine la ecuación de la recta tangente a $f(x)$ en el punto cuya abscisa es 1.

- A) $y = e^x$ D) $ey = x + 1$
 B) $y = e^x + 1$ E) $y = x + e$
 C) $ey = x$

22. Halle el valor de x donde la función $f(x) = e^{-x/2} - e^{-2x}$ alcanza su máximo valor.

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

23. Determine $\frac{dy}{dx}$ en todos los puntos de la recta $y = x$, con $x \neq 0$ para la expresión:

$$e^{-(x^2+y^2)} + 2xy + 1 = 0$$

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

24. Dada la función:

$$f(x) = (x+1)^3 - 3(x+1)^2 + 2$$

Halle en qué intervalo de su dominio la gráfica de la función es cóncava hacia abajo.

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

25. La función

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2}, & \text{si } x < 2 \\ ax^2 - bx + 3, & \text{si } 2 < x < 3 \\ 2x - a + b, & \text{si } x > 3 \end{cases}$$

Es continua en \mathbb{R} . Calcule: $(a+b)$

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

26. Calcule $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x\sqrt{1+x}} - \frac{1}{x} \right)$

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

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

- I. La función $y = x^2 + 2x + 1$ tiene un mínimo absoluto en $x = -1$
- II. La función $f(x) = \frac{1}{2}x^2(x^2 - 3)$ tiene 4 puntos de inflexión.
- III. La función $f(x) = x + 1$ no tiene puntos críticos.

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

28. Sea $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x > 1 \\ x^2, & x \leq 1 \end{cases}$

Halle $\frac{df(x)}{dx}$, para $x = 1$

- A) 2 D) -1
- B) 1 E) No existe
- C) 0

29. Determine los intervalos donde la función

$$f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}, \text{ es cóncava hacia abajo}$$

- A) $\langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle 0, 1 \rangle$ D) $\langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle 0, 1 \rangle$
- B) $\langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle -1, 0 \rangle$ E) $\langle 0, 1 \rangle \cup \langle 1, \infty \rangle$
- C) $\langle -\infty, -1 \rangle \cup \langle 1, \infty \rangle$

30. Si: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^2 - 4} = 3$ y $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^3 - 8)}{g(x)} = 8$,

Entonces el valor del límite

$$\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{\frac{f(x) + g(x)}{g(x)}} \text{ es:}$$

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

CÁLCULO INTEGRAL

31. Halle el área de la región comprendida entre las rectas $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 0$ y la función

$$f(x) = 64 \cos^4 x \sin^2 x, x \in \left[0, \frac{\pi}{2} \right]$$

- A) π D) 4π
- B) 2π E) 5π
- C) 3π

32. Halle el área de la región comprendida entre las rectas $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$ y la función

$$f(x) = xe^{2x} + x^2 e^{2x}$$

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

33. Determine el área del triángulo (en u^2) que forman la recta $y = \frac{x+6}{2}$, y la gráfica de la función $y = |x|$

- A) 3 D) 12
- B) 6 E) 15
- C) 9

34. Calcule el volumen del sólido obtenido al hacer girar la región entre $y = x$, $y = x^2$, alrededor del eje Y.

- A) $\frac{\pi}{9}$ D) $\frac{\pi}{6}$
- B) $\frac{\pi}{8}$ E) $\frac{\pi}{3}$
- C) $\frac{\pi}{7}$

35. Calcule $\int_{\frac{1}{3}}^1 \left[\frac{1}{x} - \left\lfloor \frac{1}{x} \right\rfloor \right] dx$

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

36. Determine $\int_0^{\pi} [2x + x \operatorname{sen} x] dx$

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

40. Determine $\int_{-1}^1 x^3(1+2x^2)^{-3/2} dx$

- A) 0 D) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$
 B) 2 E) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

37. Una hormiguita se mueve durante dos segundos sobre una mesa a rapidez constante a lo largo de la curva

$\mathcal{C} : (f(t), g(t)); f(t) = \frac{t^2}{2}, g(t) = \frac{t^3}{3}$, iniciando

en el punto $(0,0)$ y terminando en $\left(2, \frac{8}{3}\right)$.

Halle la rapidez de la hormiguita. (Las coordenadas están expresadas en cm). Señale su respuesta en cm/s

- A) 1,50 D) 1,69
 B) 1,59 E) 1,70
 C) 1,60

38. Calcule el volumen (en u^3) generado al rotar la elipse cuya ecuación es:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

alrededor del eje Y.

- A) $\frac{3\pi}{4}a^2b$ D) $\frac{4\pi}{3}a^2b$
 B) $\frac{3\pi}{4}ab^2$ E) $\frac{4\pi}{3}ab^2$
 C) $\frac{2\pi}{3}ab^2$

39. Halle el área (en u^2) de la superficie encerrada por la curva: $r^2 = \cos 2\theta$.

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

CAPÍTULO 8

SOLUCIÓN DEL EXAMEN

8.1. Matemática básica I

01	C
02	D
03	E
04	C
05	D
06	B
07	D
08	C
09	A
10	A

8.2. Matemática básica II

11	B
12	B
13	E
14	D
15	C
16	B
17	C
18	C
19	B
20	E

8.3. Cálculo Diferencial

21	C
22	C
23	B
24	E
25	C
26	A
27	C
28	E
29	D
30	B

8.4. Cálculo Integral

31	B
32	D
33	D
34	D
35	E
36	C
37	D
38	D
39	A
40	A