

SOLUCIONARIO

2015-2 EXCELENCIA Y ÉTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA



OFICINA CENTRAL DE ADMISIÓN

**SOLUCIONARIO DEL
EXAMEN DE ADMISIÓN
2015-2**

Derechos reservados

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

© **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**
SOLUCIONARIO DEL EXAMEN DE ADMISIÓN 2015-2
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Diciembre de 2015

Impreso en el Perú

Diagramación y composición de textos:

fabiana toribio paredes

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

Correo: fabianamensajes@yahoo.com

Contenido

PRESENTACIÓN

PRÓLOGO

I. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2015-2

1.1	Enunciado de la Primera Prueba	13
1.2	Enunciado de la Segunda Prueba	34
1.3	Enunciado de la Tercera Prueba	43
1.4	Solución de la Primera Prueba	54
1.5	Solución de la Segunda Prueba	70
1.6	Solución de la Tercera Prueba	88

II. ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL EXAMEN DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO 2015-2

2.1	Enunciado del Primer Examen Parcial	109
2.2	Enunciado del Segundo Examen Parcial	120
2.3	Enunciado del Examen Final	134
2.4	Solución del Primer Examen Parcial	146
2.5	Solución del Segundo Examen Parcial	165
2.6	Solución del Examen Final	183

III. ANEXOS

3.1	Sistema Internacional de Unidades (S.I.)	203
3.2	Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura	205
3.3	Enunciado del Examen de Matemática para Titulados o Graduados y Traslados Externos	223
	- Clave de respuestas	215
3.4	Estadísticas de Postulantes e Ingresantes en el Concurso de Admisión 2015-2	224
3.5	Primeros puestos por Modalidad del Concurso de Admisión 2015-2	230
3.6	Primeros puestos por Facultad del Concurso de Admisión 2015-2	231

Solucionario del examen de admisión 2015-2 de la Universidad Nacional de Ingeniería

Rector : Dr. Jorge Alva Hurtado

**Jefe de la Oficina
Central de Admisión** : Mg. Ing. Silvio Quinteros Chavez

RESPONSABLES DE LAS SOLUCIONES

PRIMERA PRUEBA: Matemática

Matemática Parte 1 : Lic. Gustavo Marca Castromonte

Matemática Parte 2 : Lic. Leopoldo Paredes Soria

SEGUNDA PRUEBA: Física y Química

Física : Dr. Orlando Pereyra Ravinez

Química : Lic. Carlos Timaná de la Flor

TERCERA PRUEBA: Cultura General y Aptitud Académica

Cultura General y

Razonamiento Verbal : Dr. Desiderio Evangelista Huari

Razonamiento Matemático : Mg. Raúl Acosta de la Cruz

Presentación

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

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

La Oficina Central de Admisión, con el propósito de orientar a los postulantes para su mejor preparación, pone a su disposición este solucionario, donde se presentan los enunciados y soluciones del último examen de admisión de todas las modalidades, asimismo la Prueba de Aptitud Vocacional para Arquitectura.

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

Dr. Jorge Alva Hurtado
Rector, UNI

Prólogo

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

Cualquier joven interesado en seguir estudios superiores de un excelente nivel académico, o en proceso de preparación para seguirlos o, simplemente, interesado en evaluar y optimizar su nivel de dominio de las asignaturas de Matemática, Física, Química, Cultura General y Aptitud Académica, encontrará en estas páginas una muestra, no solo del nivel de rigurosidad mencionado, sino también las explicaciones detalladas de los procedimientos de solución de cada pregunta, que lo ayudarán a comprender mejor los aspectos contenidos en ellas.

El presente Solucionario, que contiene el enunciado y solución del Examen de Admisión Ordinario, el enunciado y solución del Examen de Ingreso Directo y Anexos referidos al Concurso de Admisión 2015-2, tiene tres partes.

En la primera parte, se presenta los enunciados de las tres pruebas del examen de Admisión 2015-2: Matemática, Física y Química, Aptitud Académica y Humanidades.

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

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

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

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

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

Mg. Silvio Quinteros Chávez
Jefe (e), Oficina Central de Admisión

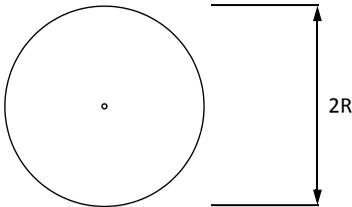
1.

**ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL
EXAMEN DE ADMISIÓN ORDINARIO 2015-2**

1.1 Enunciado de la primera prueba Aptitud Académica y Humanidades

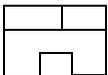
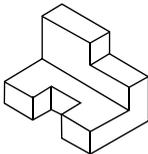
APTITUD ACADÉMICA

1. En un círculo de diámetro $2R$, se desea dibujar en su interior triángulos equiláteros de lado $R/2$. Determine el número máximo de triángulos equiláteros que se pueden dibujar.

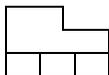


- A) 1 D) 12
B) 3 E) 24
C) 6

2. Indique cuáles son las posibles vistas bidimensionales de la figura tridimensional.



I)



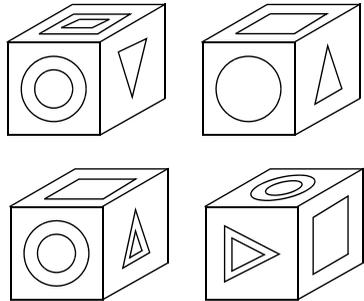
II)



III)

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

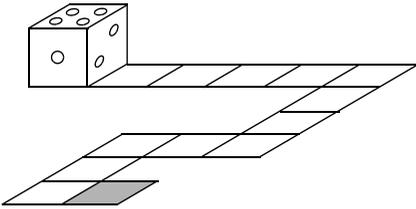
3. Dadas las siguientes figuras de un cubo



Qué figura aparece opuesta a

- A) B) B)
D) B)

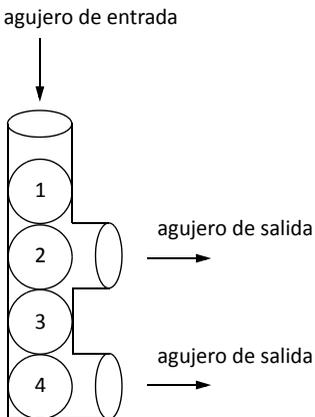
4. En la figura mostrada, se tiene un dado, el cual va girando de acuerdo al camino mostrado hasta llegar a la casilla sombreada.



Sabiendo que la suma de los puntos en las caras opuestas en un dado es 7. Indique el número de puntos que se muestra en la cara superior, cuando el dado llegue a la casilla sombreada.

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

5. En la siguiente estructura formada por 4 esferas numeradas: 1, 2, 3 y 4, un movimiento consiste en sacar una esfera por cualquiera de los agujeros de salida y colocarla por el agujero de entrada.



Si se desea ordenar las esferas de manera descendente, es decir, 4; 3; 2 y 1 de arriba hacia abajo. ¿Cuántos movimientos, serán necesarios como mínimo?

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

6. Con respecto a la proposición: "Si Juan es ingeniero entonces es electrónico", cuáles de las proposiciones I, II y III son su equivalente.

- I. Si Juan no es electrónico entonces no es ingeniero.
- II. Juan es ingeniero y es electrónico
- III. Juan no es ingeniero o es electrónico.

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

7. Mis abuelos maternos tuvieron tres hijos, dos mujeres y un hombre. ¿Qué representa para mí, la tía del hijo de la hermana de mi madre?

- A) Mi tía
- B) Mi prima
- C) Mi sobrina
- D) Mi madre
- E) Mi hermana

8. Se tiene 6 fichas rojas, 8 fichas azules y 10 fichas verdes. Sabiendo que:

- A es el mínimo número de fichas que se deben extraer para tener la certeza de haber extraído todas las fichas de un color.
- B es el mínimo número de fichas que se deben extraer para tener la certeza de haber extraído una ficha verde.
- C es el mínimo número de fichas que se deben extraer para tener la certeza de haber extraído tres fichas del mismo color.

Determine el valor de $K = \frac{A}{B + C}$

- A) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{11}{9}$
 B) 1 E) 2
 C) $\frac{7}{6}$

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

- i) La negación de $(\forall x/ p(x))$ es $(\exists x/ \sim p(x))$
 ii) $(\exists x \exists y/ p(x, y))$ equivale a $(\forall x \exists y/ p(x, y))$
 iii) $(\forall x \exists y/ p(x, y))$ y $(\forall y \exists x/ p(y, x))$ son equivalentes.

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

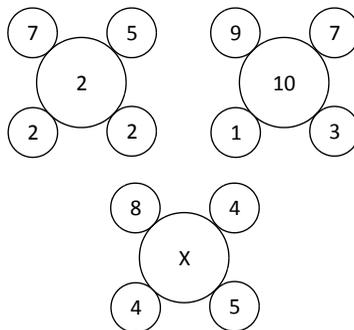
10. Cuatro estudiantes practican un deporte diferente y estudian un idioma distinto cada uno. Sabiendo que:

- Pedro no estudia quechua y no practica boxeo.
- Tomás no practica natación y no estudia inglés.
- Marcelo no estudia portugués
- El que estudia inglés, juega vóley
- Carlos estudia francés
- Marcelo practica fútbol

Indique quién practica vóley y qué idioma estudia Tomás

- A) Pedro ; francés
 B) Tomás ; portugués
 C) Pedro ; portugués
 D) Tomás ; inglés
 E) Pedro ; inglés

11. ¿Qué valor va en la posición x?



- A) 8 D) 12
 B) 9 E) 14
 C) 10

12. En la siguiente sucesión:

3 ; 13 ; 5 ; 9 ; 8 ; 1 ; 13 ; a ; b ; ...

Calcule: $a + b$

- A) - 11
- B) - 7
- C) - 1
- D) 3
- E) 5

13. Indique el número y letra que sigue en la sucesión mostrada
1 b , 5 e ; 13 h ; . . .

- A) 17 k
- B) 19 k
- C) 23 k
- D) 25 l
- E) 29 l

14. Para determinar los números A, B y C que continúan en la sucesión: 3, 4, 6, 8, A, B, C se da la siguiente información:

- I. Es una serie de números pares, excepto el primero.
- II. La sucesión se basa en la serie de números primos.

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) La información brindada es insuficiente.

15. De tres amigas Ana, María y Olga se tiene la siguiente información:

- I. Ana nació antes que María
- II. María y Olga nacieron el mismo año

Para determinar la amiga de mayor edad

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

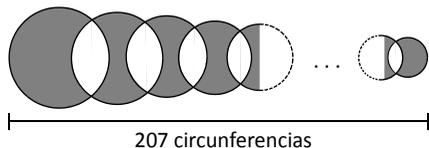
16. Pedro tiene S/. 2 000 más que Luis y S/. 2 000 menos que Juan. ¿Cuánto dinero tienen los tres juntos?

Información brindada:

- I. Juan tiene la mitad del dinero total.
- II. Luis tiene la tercera parte del dinero que tiene Juan.

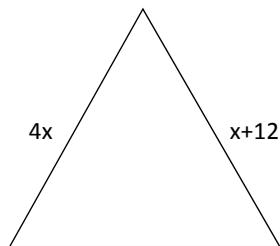
- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
- D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes.

17. Considere el siguiente arreglo de circunferencias:



Con el objeto de calcular el perímetro de la región sombreada se dispone de la siguiente información:

- I. La media aritmética de los radios es conocida.
- II. La media armónica de los radios es conocida.



Para resolver el problema:

- A) Sólo la información I es suficiente.
 - B) Sólo la información II es suficiente.
 - C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 - D) Cada una de las informaciones por separado es suficiente.
 - E) La información brindada es insuficiente.
- 18.** Una pieza de metal es dividida en 4 partes de modo que cada parte es el doble de la anterior. Aproximadamente qué porcentaje del total le corresponde al pedazo más grande.

- A) 48,3 %
- B) 51,3 %
- C) 53,3 %
- D) 58,3 %
- E) 62,3 %

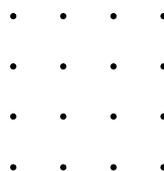
- 19.** La figura representa a un triángulo equilátero. Determine su perímetro.

- A) 36
- B) 40
- C) 44
- D) 48
- E) 52

- 20.** Obtenga el número de soluciones (x, y) de la ecuación $3x + y = 100$ con x, y enteros positivos.

- A) 30
- B) 32
- C) 33
- D) 34
- E) 35

- 21.** Elegidos al azar 4 puntos de los 16 marcados como se indica en la figura, cuál es la probabilidad de que ellos se ubiquen sobre una misma recta.



- A) $\frac{1}{455}$
- B) $\frac{2}{455}$
- C) $\frac{1}{182}$
- D) $\frac{1}{91}$
- E) $\frac{2}{91}$

22. $\forall x, y \in \mathbb{R}$ se define $x @ y = y - x^3$
 Si $2 @ 3^{2@10} = 3^{1@(x+2)}$;
 ¿cuál es el valor de x ?

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

23. Se definen los operadores Δ y \square como:

$a \Delta b = b^a$ y $a \square b = (a + b)(a - b)$

Halle: $\frac{w \square z}{z}$

para $Z = 3 \Delta 1$ y $w = 2 \Delta 3$

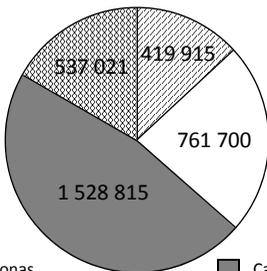
- A) 60 D) 90
 B) 70 E) 100
 C) 80

24. De la siguiente información:

INCIDENCIA DE LA POBREZA EN EL AÑO 2013

DEPARTAMENTO	%
Amazonas	47,3
Ayacucho	51,9
Cajamarca	52,9
Huancavelica	46,6

POBLACIÓN 2013



- Amazonas Cajamarca
 Ayacucho Huancavelica

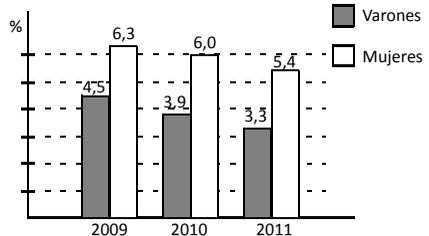
Se afirma:

- I. En Amazonas hay menos pobres que en Huancavelica.
- II. En Cajamarca, solo 47 de cada 100 personas no son pobres.
- III. La pobreza en Cajamarca es un punto porcentual mayor que en Ayacucho.

Es verdad:

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

25. El gráfico muestra la tasa de desempleo de varones y mujeres de 25 a 44 años de edad, desde el 2009 hasta el 2011.



De las afirmaciones que siguen:

- I. El empleo en varones aumentó en una tasa constante.
- II. La tasa de empleo en mujeres es mayor que en varones.
- III. La tasa de desempleo de mujeres decrece en forma constante.

¿Cuáles son ciertas?

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

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

Elija la alternativa correspondiente a la definición presentada.

26. _____: Importunar a alguien sin descanso y con pretensiones.

- A) Hostigar
- B) Anhelar
- C) Asediar
- D) Codiciar
- E) Amar

ANALOGÍAS

Tomando como referencia la relación de sentido en el par base, elija la alternativa que presenta similar o igual relación.

27. CARPINTERO : MARTILLO ::

- A) Cirujano : Bisturí
- B) Cocinero : Cocina
- C) Estilete : Dibujante
- D) Paciente : Vacuna
- E) Hacha : Carnicero

PRECISIÓN LÉXICA EN CONTEXTO

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

28. El fiscal ha sacado argumentos más sólidos y convincentes que el abogado defensor.

- A) evaluado
- B) confrontado
- C) esgrimido
- D) manejado
- E) propuesto

29. Una vez que tuvimos todo lo necesario para hacer el viaje, llamamos a un taxista.

- A) ordenamos – iniciar
- B) encontramos – arrancar
- C) almacenamos – organizar
- D) conseguimos – emprender
- E) adquirimos – soportar

ANTONIMIA CONTEXTUAL

Elija la alternativa que, al sustituir la palabra subrayada, invierta el sentido de la oración.

30. La noticia del regreso a la oficina de su anterior jefe vigorizó su estado de ánimo.

- A) confundió
- B) quebrantó
- C) turbó
- D) agotó
- E) condicionó

31. El supervisor de la obra realiza esporádicamente las actividades que le corresponden.

- A) fortuitamente
- B) diariamente
- C) permanentemente

- D) discontinuamente
- E) intermitentemente

CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

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

32. La primera goma de mascar se llamó Blibber-Blubber; _____, nunca salió al mercado, _____, para quitarse los restos de chicle cuando estallaba una bomba, había que usar agurrás.

- A) pero – a pesar de que
- B) no obstante – o sea
- C) sin embargo – pues
- D) aun cuando – ya que
- E) más bien – así que

33. _____ juega con mucha habilidad, no fue convocado a la final, _____ es un futbolista irresponsable; _____, verá el encuentro desde las tribunas.

- A) Ya que – y – en consecuencia
- B) Puesto que – además – así que
- C) Aunque – pues – por consiguiente
- D) Si bien – porque – finalmente
- E) Aun cuando – o sea – no obstante

34. La situación económica era difícil: _____, decidieron emigrar los tres hermanos. _____ salió

José, _____ partió Manuel; _____, Julio decidió quedarse.

- A) así que – Antes – después – al final
- B) entonces – Primero – luego – sin embargo
- C) por lo tanto – Así que – más tarde – entonces
- D) por eso – Entonces – además – no obstante
- E) por ello – Esto es – así también – pero

INFORMACIÓN ELIMINADA

Señale la alternativa que no es pertinente con el contenido global del texto.

35. I. Los lagos más grandes del mundo están en América del Norte, Asia y África. II. El mar Caspio, a pesar de haber sido considerado mar por sus aguas saladas, ubicado entre Rusia, Kazajistán e Irán, es el lago más extenso de todos. III. El lago de Maracaibo (en Venezuela) es considerado el más extenso entre los lagos sudamericanos. IV. El lago Superior, que se encuentra entre Ontario (Canadá) y los estados de Michigan, Wisconsin y Minnesota (EE. UU.), es el segundo más grande del mundo. V. El lago Victoria, que se ubica en África y baña los territorios de Uganda, Kenia y Tanzania, se encuentra en el tercer lugar.

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

36. I. El término "derecha" se utilizó para designar las posiciones que ocupaban en la asamblea parisina los representantes de la aristocracia. II. Esta primera definición atribuyó al término un conjunto de características asociadas al estilo de vida y concepciones del mundo de aquellos sectores. III. Para acceder a una mayor comprensión de la política en el Perú, es necesario comenzar por evitar la polisemia de los signos. IV. De este modo, el término derecha ha sido utilizado para designar a aquel conjunto de actores que portan una cultura de tipo autoritario y anclada en la tradición para vindicar la permanencia de un estado de cosas dado. V. Así, la construcción del concepto de derecha no puede excluir su carácter eminentemente relacional; es decir, a la definición, deben agregársele atributos temporales como conservación y tradición.

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

37. I. El Partenón, una de las construcciones más famosas de la arquitectura universal, está situado en la Acrópolis de Atenas en Grecia.

II. Este majestuoso templo de orden dórico, que fue dedicado a la diosa Atenea, comenzó a levantarse en el año 447 a. C. por iniciativa de Pericles. III. De planta rectangular y acabado en mármol blanco, fue obra de los arquitectos Ictino y Calícrates, bajo la supervisión del artista Fidias. IV. El artista Fidias se encargó de la decoración interior con escenas de la guerra de Troya. V. El Partenón ostenta sencillez y belleza en las formas, armonía y equilibrio en las proporciones, y espíritu de monumentalidad.

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

PLAN DE REDACCIÓN

Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para otorgarle sentido global al texto.

38. ROBERT BOYLE

- I. Robert Boyle confirmó que el aire es comprimible.
- II. Robert Boyle, famoso químico, nació en Waterford, Irlanda.
- III. Su actividad académica se inició experimentando con la bomba de aire.
- IV. Boyle tenía raíces aristocráticas y tuvo una muy buena educación.

V. También confirmó que una pluma y un trozo de plomo, en ciertas condiciones, caen a la misma velocidad.

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

39. LOS LÍMITES PLANETARIOS

- I. En ellos se incluye, por ejemplo, la tasa de extinción, la deforestación, etc.
- II. Después de cada límite planetario, empieza la "zona de incertidumbre".
- III. Según el estudio científico, ya hemos cruzado cuatro "límites planetarios".
- IV. Esta es la afirmación de los autores de un estudio sobre los "límites planetarios".
- V. La Tierra va a dejar de ser un espacio operativo seguro para los humanos.

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

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

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

40. I. La mitad de los procesos para mantener la estabilidad del planeta están comprometidos por la actividad humana. II. Así opinan dieciocho investigadores que proporcionan nuevas evidencias de cambios significativos para la recuperación de la Tierra. III. _____. IV. Este sistema es esencial para la vida, para la producción de alimentos y la limpieza del agua.

- A) La gente depende de los alimentos y la producción de alimentos depende del agua.
- B) Según los científicos, ya se han sobrepasado cuatro límites vitales del planeta.
- C) Uno de los sistemas que ha sido afectado gravemente es el ciclo del fósforo-nitrógeno.
- D) El cinturón transportador oceánico es un sistema que se considera esencial para la navegación.
- E) Un equipo de científicos identifica nueve sistemas vitales para la subsistencia de nuestro planeta.

41. I. A partir de la publicación de sus artículos de 1905, las penurias de Albert Einstein llegan a su fin y comienza el relato del triunfador

universalmente reconocido. II. _____. III. Él anticipaba una "oposición tajante y las críticas más severas", que buscó en vano en los siguientes números de la revista en la que publicó. IV. Por fin, en 1906 recibió una carta con sello de Berlín, donde Max Planck exponía las dudas que le habían surgido durante la lectura de su trabajo sobre la relatividad. V. Después de atraer la atención del físico más importante de Alemania, su suerte cambió para siempre.

- A) En el mundo académico alemán, el rango más bajo del escalafón correspondía al puesto de *privatdozent*.
- B) Desde su puesto de profesor en Zúrich, se planteó el reto de introducir la gravedad en el escenario relativista.
- C) Einstein iba a convertirse en el científico más renombrado de su tiempo, digno heredero de Newton y Galileo.
- D) Aunque casi a regañadientes, el mundo académico terminó rendido ante el genio del notable Albert Einstein.
- E) Mas, al principio, estaba desesperado al comprobar que sus trabajos no obtenían la menor repercusión.

42. I. Si aceptamos que el modelo cívico actualmente preeminente es el resultado de la fusión de tres tradiciones diferentes, se hace

imprescindible discutir las diversas definiciones de ciudadanía. II. La tradición republicana prioriza la vida pública, la virtud ciudadana y el bien público. III. _____. IV. Por último, la tradición democrática se fundamenta en la participación, la justicia y el autogobierno.

- A) A pesar de que comúnmente se habla de ciudadanía en general, este no es un concepto homogéneo ni uniforme.
- B) La idea de ciudadanía constituye una construcción que reposa sobre la relación entre individuo y Estado.
- C) El liberalismo hace énfasis en el individuo en libertad, su carácter privado y su capacidad para decidir.
- D) La idea de ciudadanía nos enfrenta, al menos, con tres dimensiones que operan de manera simultánea.
- E) Los ciudadanos son los habitantes de ciudades antiguas o de Estados modernos como sujetos de derecho.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

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

43. I. Primero les dieron a elegir alimentos crudos o cocidos y los chimpancés prefirieron los alimentos cocidos. II. Sorprendentemente los

chimpancés no solo prefirieron los alimentos del primer dispositivo, sino que lograron usar el dispositivo por sí mismos. III. Los científicos aseguran que los chimpancés poseen la capacidad intelectual para cocinar y que prefieren los alimentos cocinados. IV. Después, los investigadores les dejaron un dispositivo que cocinaba los alimentos y otro que no. V. Para llegar a esta conclusión, llevaron a cabo una serie de experimentos con chimpancés nacidos en estado salvaje.

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

44. I. Una potencia es el producto de un número multiplicado por sí mismo, una determinada cantidad de veces. II. El exponente expresa la cantidad de veces que se repite la base en la operación. III. La potenciación es la operación realizada para hallar una potencia. IV. La base es el número que se repite en la operación. V. La potencia tiene dos componentes principales: la base y el exponente.

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

45. I. La era Mesozoica estuvo comprendida entre 250 y 65 millones de años atrás. II. Esta distinción se dio dentro del eón Fanerozoico, que se inició hace 550 millones de años con la aparición de organismos superiores. III. La era Paleozoica transcurrió desde hace 550 millones hasta hace 250 millones de años. IV. Dentro del eón Fanerozoico, también se dio la era Cenozoica que se inició con el fin del Mesozoico y continúa hasta hoy. V. A partir del eón Precámbrico, durante el cual la vida apareció sobre la Tierra, se distinguen tres grandes eras geológicas.

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

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto 1

El nombre de la enfermedad del "Sombrero Loco" proviene de los sombrereros que se intoxicaban en el proceso de secado de los sombreros, cuando el fieltro despedía vapores mercuriales, provenientes de los residuos de mercurio, al tratar las pieles de roedores (conejos, liebres, ratas almizcleras, castores, etc.) con nitrato de mercurio. El que Lewis Carroll (1832-1898) pusiese un sombrero loco como uno de los personajes fundamentales de su famosísima novela Alicia en el país de las maravillas no era casualidad. En efecto, en la época en que vivió dicho escritor, era muy conocido que muchos artesanos fabricantes de sombreros sufrían de lo que hoy llamaríamos desórdenes neurológicos, pero que, en ese momento, se les calificaba como dementes o locos. Los pobres sombrereros fueron víctimas, ni más ni menos, de una intoxicación crónica por mercurio debida a los compuestos ricos en ese metal que usaban para confeccionar sus sombreros.

46. Si en siglo XIX se hubiera conocido los efectos perniciosos del mercurio a nivel neurológico,

A) L. Carroll no habría conseguido escribir *Alicia en el país de las maravillas*.

- B) la demanda de sombreros habría aumentado de una manera considerable.
- C) la actitud de los sombrereros no habría sido calificada como simple locura.
- D) ya no se habrían registrado casos de intoxicaciones severas por mercurio.
- E) el oficio de sombrero habría sido eliminado de todos los países europeos.

Texto 2

El número de todos los átomos que componen el mundo es, aunque desmesurado, finito, y solo capaz como tal de un número finito (aunque desmesurado también) de permutaciones. Dado un tiempo infinito, el número de las permutaciones posibles debe ser alcanzado, y el universo tiene que repetirse. De nuevo nacerás de un vientre, de nuevo crecerá tu esqueleto, de nuevo arribará esta misma página a tus manos iguales, de nuevo cursarás todas las horas hasta la de tu muerte increíble. Tal es el orden habitual de aquel argumento, desde el prelude insípido hasta el enorme desenlace amenazador. Es común atribuirlo a Nietzsche como la tesis del eterno retorno.

47. Si dispusiéramos de un tiempo exclusivamente finito,

- A) el universo debería repetirse de todos modos.
- B) Nietzsche habría despotricado de la filosofía.
- C) sería imposible permutar los átomos entre sí.
- D) el número de átomos del mundo sería infinito.
- E) sería insostenible la tesis del eterno retorno.

Texto 3

La tarde del 18 de junio de 1858, Charles Darwin sudaba mientras leía en su casa una carta proveniente de Asia. En ella, un joven naturalista, Alfred Russell Wallace, le pedía consejo sobre un manuscrito adjunto en el que desarrollaba el esbozo de una teoría que podía cambiar de forma radical la concepción natural del mundo.

Darwin sentía que se le escapaba el corazón: en esos papeles se encontraba escrita, casi copiada, la misma teoría sobre la que él llevaba trabajando desde su regreso en 1836 de un viaje con el que había dado la vuelta al mundo. Charles no podía decir que no le habían avisado. Solo sus mejores amigos estaban al corriente de que trabajaba en "su teoría", la que después sería apodada como "de la selección natural" o más ampliamente "la teoría de la evolución". Y todos estos conocidos ya le habían advertido de que debía publicarla cuanto antes, porque de lo contrario alguien iba a hacerlo en su lugar.

Darwin asumía que sus tesis eran tan revolucionarias que necesitaban un torrente de pruebas que evitara que alguien las negara. Y, mientras pulía todo ello, un joven investigador de campo, al parecer, se le había adelantado. El ataque de pánico, por tanto, no carecía de sentido. Rápidamente, pidió ayuda al influyente geólogo Charles Lyell y al botánico Joseph Hooker. Ambos, tomaron por Darwin una difícil decisión que ha pasado a la historia con el nombre de "un arreglo delicado": Wallace y Darwin presentarían sus calcadas teorías, de forma conjunta, en una sesión de la Linnean Society.

48. En el tercer párrafo, la expresión TORRENTE DE PRUEBAS connota
- A) abundante y fehaciente evidencia empírica.
 - B) diversidad de teorías para explicar un hecho.
 - C) pánico cuando se descubre una teoría rival.
 - D) simultaneidad al formular teorías científicas.
 - E) incapacidad para poder probar una teoría.
49. Se infiere que, en la solución del problema de la autoría de la teoría de la evolución,
- A) el trabajo de Wallace fue completamente omitido.
 - B) Charles Darwin actuó con honestidad intelectual.

- C) J. Hooker tomó partido por el bando de Wallace.
- D) Charles Lyell formuló en paralelo la misma teoría.
- E) el joven Alfred R. Wallace salió muy perjudicado.

50. Si las tesis evolucionistas de Darwin no hubieran sido tan revolucionarias,

- A) la *Linnean Society* no habría tenido razón de ser.
- B) el pánico que este sintió habría sido más intenso.
- C) Wallace nunca habría hecho un hallazgo científico.
- D) habrían sido publicadas con bastante anterioridad.
- E) Ch. Lyell habría tenido que renunciar a la geología.

HUMANIDADES

COMUNICACIÓN Y LENGUA

51. Elija la alternativa que presenta una proposición subordinada adjetiva.

- A) Los estudiantes, cuyas notas son bajas, rendirán otro examen.
- B) Cuando organicen una excursión, elijan un lugar turístico.
- C) Los que practicaron la danza participarán en el festival.
- D) Los niños no asistieron a clases, porque no había transporte.
- E) El presidente manifestó que no cederá a los caprichos de la oposición.

52. Elija la opción que presenta el uso incorrecto de la letra mayúscula.

- A) El Surrealismo y el Dadaísmo son movimientos Vanguardistas.
- B) La restauración de aquella casona estará a cargo del Ministerio de Cultura.
- C) Según los especialistas el Jurásico superior es un período histórico.
- D) La comisión del Congreso sesionará en el nuevo hemiciclo.
- E) Alejandro La Rosa compró la novela *Vivir para contarla*.

53. Elija la alternativa donde aparecen dos clases de palabras invariables.

- A) Adverbio y preposición.
- B) Adjetivo y pronombre.

- C) Sustantivo y adjetivo.
- D) Verbo y conjunción.
- E) Artículo y preposición.

54. Señale cuál de las alternativas contiene una oración yuxtapuesta.

- A) El Imperio Romano colapsó siglos después.
- B) El cielo estaba despejado, brillaban las estrellas.
- C) Se llevaron mesas, sillas y menaje de cocina nuevos.
- D) Experimenta un romanticismo exacerbado.
- E) *La metamorfosis* es una obra de Frank Kafka.

LITERATURA

55. Indique cuál es la alternativa correcta que hace referencia al autor y una de sus obras.

- A) Marcel Proust: El castillo
- B) Frank Kafka: Carta al padre
- C) James Joyce: Los placeres y los días
- D) Stefan Zweig: La metamorfosis
- E) Albert Camus: Retrato del artista adolescente

56. En relación al Vanguardismo en el Perú:

- I. Rompe la estructura formal del poema.
- II. Se produce una innovación de la metáfora.

III. La sátira y la crítica política se expresan libremente.

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

HISTORIA DEL PERU Y DEL MUNDO

57. Marque la opción correcta que corresponde a expresiones monumentales de la arquitectura griega.

- I. Partenón
- II. Templo de Atenea
- III. Circo Máximo
- IV. Anfiteatro de Efeso
- V. Capitolio

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

58. Indique la opción que completa el siguiente enunciado.

“El Tahuantinsuyo estaba compuesto por suyos, el _____ fue el suyo de mayor población y zona estratégica, poblada por artesanos, orfebres, pescadores y campesinos; asimismo, en la parte oriental del Imperio, en el _____ obtenían los incas las sagradas hojas de coca, yuca y plumas.”.

- A) Collasuyo - Chinchaysuyo
- B) Contisuyo - Antisuyo

- C) Chinchaysuyo - Antisuyo
- D) Chinchaysuyo - Collasuyo
- E) Antisuyo - Contisuyo

59. Indique la alternativa que complete correctamente el enunciado que se presenta a continuación:

Al iniciarse la República (1827-1844), la principal característica fue la _____ y la sucesión de los gobiernos militares sería frecuente, terminando en la etapa llamada _____.

- A) diversidad racial – caudillista
- B) pérdida de territorio - protectorado
- C) inestabilidad política – anarquía militar
- D) crisis económica por la guerra - caudillista
- E) sociedad clasista y racista – anarquía militar

60. En relación a la historia peruana del siglo XIX, indique la alternativa correcta.

- A) Se caracterizó por tener mayoritariamente gobiernos civiles.
- B) Se consolidó la confederación del Perú con Bolivia.
- C) Se creó la Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas.
- D) Se dispuso la “conscripción vial” para la construcción de caminos.
- E) Se inició el gobierno del general Juan Velasco Alvarado.

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

61. Indique la alternativa correcta que relaciona las reservas nacionales con la región en la que se ubican.

- | | |
|---------------------|----------------|
| I. Calipuy | a. Loreto |
| II. Pampa Galeras | b. Ayacucho |
| III. Pacaya-Samiria | c. Lima |
| IV. Lachay | d. La Libertad |

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

62. La divisoria de aguas entre las vertientes del Pacífico y del Amazonas se encuentra en

- A) la cadena oriental de los Andes meridionales.
- B) la cadena oriental de los Andes centrales
- C) la cadena oriental de los Andes septentrionales.
- D) la cadena occidental de los Andes centrales.
- E) la cadena occidental de los Andes septentrionales.

63. Indique cuál es la función que le corresponde en el Perú al Consejo Nacional de la Magistratura.

- A) Representar a la sociedad ante los tribunales de justicia.
- B) Conceder indultos y conmutar penas.

- C) Promover la acción judicial en defensa de la legalidad.
- D) Seleccionar y nombrar los jueces y fiscales.
- E) Velar por el respeto de la Constitución y de las leyes.

64. Indique la alternativa correcta que hace referencia a una de las funciones del Ministerio Público.

- A) Conceder indultos y conmutar penas.
- B) Conducir desde un inicio la investigación del delito.
- C) Destituir a los vocales, jueces y fiscales.
- D) Nombrar a los jueces y fiscales para sus cargos.
- E) Ejercer el derecho de amnistía.

ECONOMÍA

65. El índice de desarrollo humano (IDH), que sirve para clasificar los países a partir de variables económicas no tradicionales, se base en las ideas desarrolladas por el premio nobel.

- A) Paul Krugman
- B) Milton Friedman
- C) Amartya Sen
- D) George Stigler
- E) Joseph Stiglitz

66. La industria cervecera en el Perú puede caracterizarse como:

- A) Una industria perfectamente competitiva.
- B) Un monopolio.
- C) Un oligopolio.
- D) Un oligopsonio.
- E) Una industria en competencia monopólica.

INGLÉS

67. Most people know that mercury is the _____ planet to the sun, but did you know that Mercury also _____ the sun faster than any other planet? At a speed of 31 miles (50 km) per second, Mercury completes an orbit every 88 days. That _____ that a year on Mercury is less than tree Earth months long!

- A) orbits – means – closest
- B) closest – orbits - means
- C) closer – orbit - meaning
- D) closing – orbits - means
- E) close – orbit – mean

68. An earthquake that _____ under the ocean may cause a tsunami. A tsunami is a series of giant waves that _____ cause a great deal of destruction, as well as many deaths when it hits the coast. So, if you are ever at the beach and hear a tsunami warning siren, you _____ run to higher ground as fast as you can.

- A) occur – can't – shall
- B) occurs – can – should

- C) occurred – can – shouldn't
- D) occurs – is – should
- E) occur – can't – should

Lee y escoge la alternativa correcta.

Most importantly, though, the highway bypass would have disastrous effects on the area's homeowners. As planned, the new road would cut directly through the middle of the Ellwood Acres subdivision. Not only would this send more cars through the neighborhood, but these cars would be traveling at much higher speeds, putting children at risk. What is more, homeowners would have to deal with the increased noise and pollution that would result from such a heavily trafficked road. Finally, the new road would cause residential properties to depreciate. This means that families who chose to move away would have to sell their homes for far less than their current value.

69. Which of the following pieces of information, if included, would provide the best additional support for the author's argument as presented in the passage?
- A) In 2008, the author's youngest child was killed by a drunk driver.
 - B) Pollution is harmful to the environment.
 - C) According to a recent magazine study, white noise (similar to

that produced by traffic) was rated the number one cause of daytime napping.

- D) In 2011, homeowners who live near interstate traffic saw a 20% reduction in the value of their homes.
- E) Both A and B are correct.

FILOSOFÍA

70. Indique la alternativa correcta que relaciona corrientes de pensamiento filosóficas con un autor representativo.

- | | |
|--------------------|-------------|
| I. Criticismo | a) Berkeley |
| II. Neopositivismo | b) Schlick |
| III. Empirismo | c) Leibniz |
| IV. Racionalismo | d) Kant |

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

71. Cuando el conocimiento concuerda exactamente con las cualidades del objeto, al cual se le reconoce una independencia absoluta del sujeto cognoscente, estamos ante la tendencia gnoseológica del:

- A) Dogmatismo
- B) Realismo
- C) Criticismo
- D) Racionalismo
- E) Empirismo

LÓGICA

72. Identifique la alternativa que representa un ejemplo de proposición conjuntiva en la lógica proposicional:

- A) El Perú no limita con Venezuela.
- B) El agua se evapora si la temperatura alcanza los 100 °C.
- C) Si el fenómeno de “El Niño” es intenso la cosecha se malogra.
- D) El día esta soleado, sin embargo, hace frío.
- E) El Perú exporta cobre y exporta espárragos.

PSICOLOGÍA

73. Identifique el concepto correcto que completa la definición siguiente:

La _____ es la capacidad del ser humano para construir imágenes mentales de lo que no está presente en la realidad inmediata.

- A) memoria
- B) inteligencia
- C) imaginación
- D) creatividad
- E) percepción

ACTUALIDAD

74. Indique en qué ciudad se realizará la conferencia mundial sobre medio ambiente 2021.

- A) Arequipa
- B) Lima
- C) Montreal
- D) París
- E) Londres

75. Identifique qué gases contribuyen en mayor proporción al calentamiento global de la tierra.

- A) Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- B) Anhídrido sulfuroso (SO_2)
- C) Dióxido de carbono y metano (CO_2 y CH_4)
- D) Monóxido de carbono (CO)
- E) Ácido clorhídrico (HCl)

76. ¿Cuál es el significado de GLP?

- A) Gas licuado peruano.
- B) Gas limpio peruano.
- C) Gas libre de partículas.
- D) Gas limpio de petróleo.
- E) Gas licuado de petróleo.

77. Señale cuáles de las siguientes medidas relativas a la Reforma Electoral han sido aprobadas en el Congreso de la República.

- I. No reelección de alcaldes y gobernadores.
- II. El financiamiento estatal de los partidos políticos.
- III. La obligación de llevar a cabo elecciones internas para candidatos en los partidos políticos.

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

78. Señale cuál de los siguientes eventos deportivos tendrá como sede la ciudad de Lima el 2019.

- A) El Campeonato Sudamericano de Atletismo.
- B) El Campeonato Mundial de Vóley Categoría Juvenil.
- C) La Copa América de Fútbol.
- D) Los Juegos Panamericanos 2019.
- E) La Olimpiada Panamericana de Discapacitados.

79. Indique la alternativa correcta que hace referencia a características del Fenómeno del Niño que se avecina.

- I. Lluvias muy intensas.
- II. Inundaciones y sequías.
- III. Temperaturas extremadamente bajas en la Sierra.

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

1.2 Enunciado de la segunda prueba Matemática

MATEMÁTICA PARTE 1

- El precio de un diamante es directamente proporcional al cuadrado de su peso. Así un diamante cuyo peso es 1,5 gramos cuesta S/. 18 000. Si este diamante se parte en dos pedazos ¿cual sería el peso (en gramos) de cada parte para tener un precio total óptimo?
A) 0,3 y 1,2 D) 0,7 y 0,8
B) 0,5 y 1 E) 0,75 y 0,75
C) 0,6 y 0,9
- 20 escolares asisten al centro recreacional Huampaní, los cuales llevan celular, cámara o ambos. Se sabe que 5 escolares llevan ambos accesorios y la proporción de escolares con solo cámara es a los escolares con solo celulares como 1 es a 2.
Se forman grupos de 5 estudiantes para competir en diversos juegos. De cuantas maneras se pueden formar los grupos que tengan un accesorio solamente del mismo tipo.
A) 250 D) 253
B) 251 E) 254
C) 252
- En un avión el numero \overline{abc} de personas que viajan satisface $150 < \overline{abc} < 300$ de los cuales $\overline{a0c}$ son hombres y \overline{ab} son mujeres, siendo pasajeros, además son "c" aeromozas y "a" pilotos. Determine la suma de los dígitos luego de calcular cuantos hombres más que mujeres hay en el avión en total.
A) 9 D) 16
B) 14 E) 17
C) 15
- Determine el valor de $(a + b + c)$ si:
$$\overline{a1a} + \overline{a2a} + \overline{a3a} + \dots + \overline{a9a} = \overline{bcd4}$$

A) 12 D) 20
B) 16 E) 22
C) 18
- En la diferencia que se muestra $9^{1001} - 7^{1001} = \dots a$, donde la cifra de las unidades es a.
Halle $a^3 + a^2 + 2$
A) 8 D) 14
B) 10 E) 16
C) 12

6. Sea \overline{ab} un numero primo mayor que 40. Determine el numero de divisores que tiene el numero $\overline{abababOO}$

- A) 121 D) 432
 B) 144 E) 576
 C) 288

7. Sea A un numero entero positivo de 10 cifras y $B = \overline{0,abcdefg}$ donde $g \neq 0$.

Del producto AB se afirma que

- I. es un entero
 II. puede ser entero que tiene dos cifras.
 III. puede ser un entero con parte entera no nula y parte decimal no nula.

¿Cuales de estas afirmaciones son verdaderas?

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

8. Dada la sucesión

$$a_1 = \sqrt{3}, \quad a_2 = \sqrt{3\sqrt{3}},$$

$$a_3 = \sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3}}}, \quad a_n = \underbrace{\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3}} \dots}}_{n \text{ radicales}}$$

$$\text{Calcule: } E = \frac{a_{2003} \cdot a_{2006}^2}{a_{2004} \cdot a_{2005}}$$

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

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

C) 1

9. Sea $\{x, y\} \subset \mathbb{R}$ de modo que:

$$\frac{1}{3x - 2y} + \frac{1}{2x + 3y} = \frac{4}{5x + y}$$

El valor de $\frac{x + 2y}{2x - y}$ es:

A) $\frac{7}{9}$ D) 2

B) 1 E) $\frac{19}{7}$

C) $\frac{9}{7}$

10. Una raíz de ecuación $x^4 + mx^2 - 2(m + 2)$ es el triple de otra raíz, entonces uno de los valores de m es:

A) -26 D) -15

B) -25 E) -10

C) -20

11. Sea f una función definida por:

$$f(x) = \begin{cases} -(x-2)^2 + 2 & ; 0 \leq x \leq 2 \\ -(x-4)^2 + 6 & ; 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

Determine la función inversa de f.

$$A) f^*(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x} + 2 & ; -2 \leq x \leq 2 \\ \sqrt{6-x} + 4 & ; 2 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$B) f^*(x) = \begin{cases} \sqrt{x-4} + 2 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ \sqrt{6-x} + 1 & ; 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$C) f^*(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x} + 2 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt{3-x} + 4 & ; 1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$D) f^*(x) = \begin{cases} \sqrt{5x-1} + 2 & ; 0 \leq x \leq \frac{1}{5} \\ \sqrt{3-x} & ; \frac{1}{5} \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$E) f^*(x) = \begin{cases} 2 - \sqrt{2-x} & ; -2 \leq x \leq 2 \\ 4 - \sqrt{6-x} & ; 2 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

donde f^* es la inversa de la función f .

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

- I. Toda recta en el plano XY representa a una función lineal.
- II. Toda función $f: A \rightarrow B$ sobreyectiva es una función inyectiva.
- III. Si $f \subset A \times B$ es una relación tal que para cada par $(x, y); (x, z) \in f$ implica $y = z$. Entonces f es una función inyectiva.

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

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

I. $\sum_{k=0}^{100} \left(\frac{1+i}{1-i} \right)^{4k} = 100$

II. El módulo del número complejo

$$w = \frac{(1, 2)(3, 4)}{(2, 1)} \text{ es } 5$$

III. La suma de los números complejos que satisfacen la ecuación

$$(x+1)^2 + 2i = 4 + (3+y)i \text{ es } (-2; -2)$$

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

14. Dado el conjunto solución

$$CS = \langle 0; a \rangle \cup \langle b; \infty \rangle$$

de la inecuación

$$(\ln x - 2)(x - 1) > 0$$

Determine el valor de $E = \ln\left(\frac{b}{a}\right)$

- A) 1
- B) e
- C) 2
- D) e^2
- E) 3

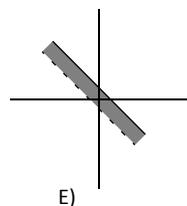
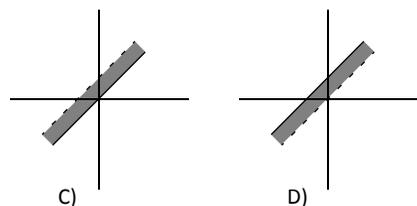
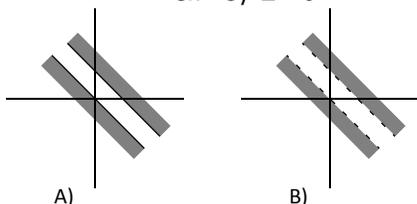
15. Sea A una matriz de orden 3×3 tal que $A^3 = -I$, I matriz identidad. La adjunta de la matriz A^{10} , $\text{Adj}(A^{10})$, es

igual a:

- A) A D) $-|A|A^{-1}$
 B) $-A$ E) $-|A|A$
 C) $|A|A^{-1}$

16. Identifique el gráfico que mejor representa al conjunto solución del sistema.

$$\begin{aligned} x + y &> 0 \\ -3x - 3y &\geq -6 \end{aligned}$$



17. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. En un problema de programación lineal, el valor óptimo de la función objetivo es alcanzado en un vértice de la región admisible.

II. Si a la región admisible de un problema de programación lineal se le adiciona una nueva restricción de la forma $ax + by \leq c$, el valor óptimo de la función objetivo no varía.

III. Si (x^*, y^*) es la solución de un problema de maximización y z^* es el valor óptimo, se tiene entonces que $z^* \geq ax + by$ para todo (x, y) en la región admisible, $(ax + by)$ es la función objetivo).

Son correctas

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

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

I. Sea f una función polinomial y (x_n) una sucesión convergente. Entonces la sucesión (Y_n) , donde $Y_n = f(x_n)$, es convergente.

II. Para todo $x \in \langle -1, 1 \rangle$ se cumple

$$\sum_{k=0}^{\infty} x^k = \frac{1}{x-1}$$

III. Toda sucesión alternante es convergente.

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

19. Considere CS el conjunto solución de la siguiente inecuación

$$\log^4 \sqrt{x} < \sqrt{\log x}, \text{ con } x < 10$$

Determine el valor de

$$M = \text{card}(CS \cap \mathbb{Z})$$

donde card denota la cardinalidad de un conjunto.

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

20. Dado el sistema de ecuaciones lineales

$$x + 2Ky + z = 4$$

$$x - y - z = -8$$

$$-x + y + Kz = 6$$

Determine el o los valores de k para que el sistema tenga solución única.

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

MATEMÁTICA PARTE 2

21. La base de un triángulo isósceles mide $\sqrt{2}$ m. Si las medidas relativas a los lados congruentes se cortan perpendicularmente, entonces determine el área del triángulo (en m^2).

- A) 1 D) 2.5
 B) 1.5 E) 3
 C) 2

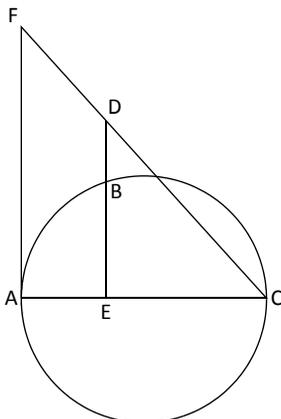
22. Se tienen tres circunferencias tangentes exteriores dos a dos, con centros A, B y C respectivamente, donde $AB = 5 \text{ cm}$, $AC = 7 \text{ cm}$ y $BC = 8 \text{ cm}$, $M \in BC$ es punto común de tangencia entre dos circunferencias, determine AM en cm.

- A) $\sqrt{16}$ D) $\sqrt{19}$
 B) $\sqrt{17}$ E) $\sqrt{20}$
 C) $\sqrt{18}$

23. Sean \vec{L}_1 y \vec{L}_2 dos rectas que se cruzan. \vec{L}_3 es una recta contenida en el mismo plano de \vec{L}_2 tal que $\vec{L}_3 \perp \vec{L}_2$ y $R = \vec{L}_2 \cap \vec{L}_3$. El triángulo RQP ($P \in \vec{L}_1$) es recto en Q $\in \vec{L}_2$. Si QRT ($T \in \vec{L}_3$) es un triángulo isósceles con $QT = 6u$ y $PR = 3RT$, determine la distancia (en u) entre \vec{L}_1 y \vec{L}_2 .

- A) $3\sqrt{2}$ D) 12
 B) $6\sqrt{2}$ E) 13
 C) $8\sqrt{2}$

24. En la figura, si $\overline{AF} \parallel \overline{DE}$, $AF = 11\text{cm}$,
 $BD = 3\text{cm}$, $BE = 4\text{ cm}$ y $AC = \frac{22}{7}\sqrt{7}$
 cm, entonces $\frac{AB}{BC}$ es:



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

25. Una recta corta perpendicularmente a dos planos paralelos en los puntos A y B. Otra recta corta a dichos planos en C y B. Determine el área (u^2) del triángulo ABC

sabiendo que la distancia entre los planos es $12u$ y $BC = 13u$

- A) 24 D) 32
 B) 26 E) 36
 C) 30

26. ABCDEFGH es un octógono regular inscrito en una circunferencia de radio $R = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$.

Si $AF = b$, $AC = a$ entonces

$\frac{2b\sqrt{2 + \sqrt{2}} - a\sqrt{2}}{ab}$ es igual a:

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

27. Se tiene un tronco de pirámide triangular cuyas bases son ABC y $A'B'C'$, siendo ABC un triángulo equilátero de lado $4l$ cm. M y N son los puntos medios de $\overline{A'C'}$ y $\overline{B'C'}$ respectivamente. Si las distancias de los puntos M, C' y N al plano de la base ABC son $2l$ cm, l cm y $\frac{3}{2}l$ cm, respectivamente, halle el volumen (en cm^3) del trono de pirámide

- A) $4l^3\sqrt{3}$ D) $7l^3\sqrt{3}$
 B) $5l^3\sqrt{3}$ E) $8l^3\sqrt{3}$
 C) $6l^3\sqrt{3}$

28. Se tiene un cilindro oblicuo con diámetro de la base $AB = 10$ cm y generatriz CB . Se prolonga AB hasta el punto D de tal forma que $CD = 12$ cm. M punto medio de BC , $m\angle BCD = \alpha$, $m\angle BDM = 90^\circ - m\angle BCD$. Si $\alpha < m\angle CBD$, halle el volumen del cilindro (en cm^3).
- A) 200π D) 350π
 B) 250π E) 400π
 C) 300π
29. Si una esfera de radio r cm se inscribe en un cono recto equilátero, cuyo radio de la base mide R cm, entonces la razón entre dichos volúmenes respectivamente es
- A) $\frac{5}{9}$ D) $\frac{2}{9}$
 B) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{1}{9}$
 C) $\frac{1}{3}$
30. Se tiene un tetraedro regular $ABCD$. Si la distancia del centro de la cara ABC a la altura de tetraedro trazada desde el vértice B es d , determine el volumen del tetraedro.
- A) $\frac{(2 + \sqrt{3})}{16} d^3$ D) $\frac{27\sqrt{7}}{14} d^3$
 B) $\frac{25\sqrt{5}}{4} d^3$ E) $\frac{27}{24}\sqrt{8} d^3$
 C) $\frac{27}{4}\sqrt{6} d^3$
31. Determine el volumen generado por el segmento que une los puntos $(0,0)$ y $(3,4)$ al ser rotado entorno de la recta diagonal del primer cuadrante del plano.
- A) $\frac{7\pi}{6}$ D) $\frac{7\pi}{4\sqrt{2}}$
 B) $\frac{7\pi}{6\sqrt{2}}$ E) $\frac{7\pi}{2\sqrt{3}}$
 C) $\frac{7\pi}{6\sqrt{3}}$
32. Se tienen dos planos P y Q perpendiculares entre sí, se cortan según una recta \mathcal{L} . La recta que une un punto A de P con un punto B de Q forma con P un ángulo de 30° y con Q de 45° cuando se intersectan con la distancia mínima trazada desde la recta \mathcal{L} a AB . Calcule la medida de AB si la distancia mínima entre la recta \mathcal{L} y AB es $4(\sqrt{3} - 1)$ cm.
- A) 4 cm D) 10 cm
 B) 6 cm E) 12 cm
 C) 8 cm
33. Dada la parábola $P : y = x^2$ y la recta $\mathcal{L} : x - 2y = 10$, halle la distancia (distancia mínima) entre ellas.
- A) $\frac{79\sqrt{5}}{40}$ D) $\frac{81\sqrt{5}}{39}$
 B) $\frac{80\sqrt{5}}{39}$ E) $\frac{81\sqrt{5}}{40}$
 C) $\frac{79\sqrt{5}}{39}$

34. Si se cumple que:

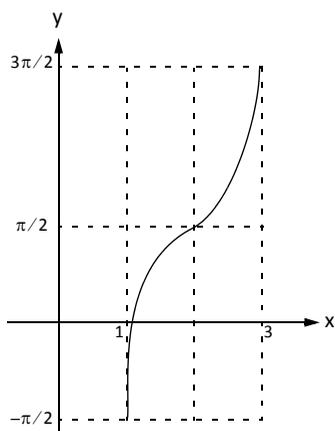
$$a \cdot \cos^4 x + b \cdot \sin^4 x = \frac{ab}{a+b}.$$

Calcule el valor de $\tan^2 x$.

- A) $\frac{a+1}{b}$ D) $\frac{a}{b}$
 B) $\frac{b+1}{a}$ E) $\frac{ab+1}{ab}$
 C) $\frac{b}{a}$

35. Sea la función

$y = A \cdot \arcsin(Bx+C)+D$, $A, B > 0$ con gráfica



Calcule $K = A + B + C \left(\frac{4D}{\pi} \right)$.

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

36. Determine el dominio de la función con regla de correspondencia:

$$f(x) = \sqrt[4]{2 \sec^2 x - \tan^2 x - 3} - 4$$

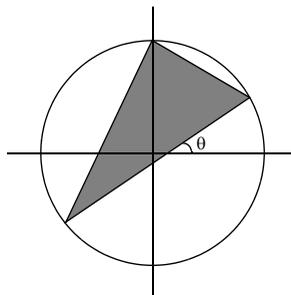
- A) $\left\{ \frac{n\pi}{4} / n \in \mathbb{Z} \right\}$
 B) $\left\{ \frac{2n+1}{4} \pi / n \in \mathbb{Z} \right\}$
 C) $\left\{ \frac{n\pi}{2} / n \in \mathbb{Z} \right\}$
 D) $\{n\pi / n \in \mathbb{Z}\}$
 E) $\{2n\pi / n \in \mathbb{Z}\}$

37. Si para $\phi \in [0, 2\pi]$ se tiene

$\sin\phi + \cos\phi + \sin 2\phi = [\sin\phi + \cos\phi + A]^2 + B$,
 entonces $(2A + 4B)$ es igual a:

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

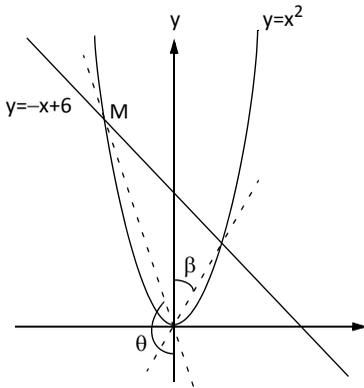
38. En el círculo trigonométrico de la figura determine el área del triángulo sombreado.



- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| A) $\cos\theta$ | D) $\operatorname{sen}\theta$ | A) S | D) 4S |
| B) $\operatorname{sec}\theta$ | E) $\operatorname{csc}\theta$ | B) 2S | E) 5S |
| C) $\tan\theta$ | | C) 3S | |

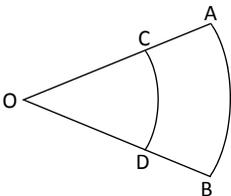
39. En el gráfico mostrado M y N son los puntos de intersección entre las gráficas de $y = x^2$ e $y = -x + 6$.

Calcule $E = 2\tan\beta + 3\tan\theta$.



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

40. De la figura AOB y COD son sectores circulares. Si las áreas de las regiones COD y CABD son S y $3S u^2$ respectivamente y $L_{\widehat{AB}} = 4u$. Determine la medida del lado OC en función de S.



1.3 Enunciado de la tercera prueba

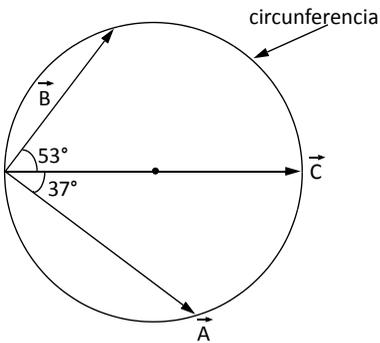
Física y Química

FÍSICA

1. Para los siguientes vectores mostrados en la figura, determine:

$$M = |\vec{A} + \vec{B} + 3\vec{C}|$$

Si: $|\vec{A}| = 16 \text{ u}$.



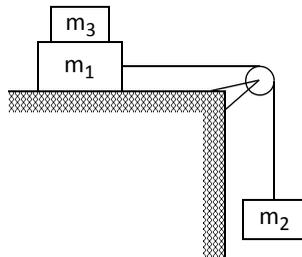
- A) 30 u D) 80 u
 B) 40 u E) 100 u
 C) 60 u
2. Un atleta corre a lo largo de un camino recto con una rapidez de 36 km/h durante 5s y después retorna con una rapidez de 18 km/h a su posición original. Calcule su rapidez media (en km/h).

- A) 24 D) 27
 B) 25 E) 28
 C) 26

3. Un avión que se mueve con velocidad constante $\vec{v} = (80 \hat{i} + 50 \hat{j}) \text{ m/s}$, suelta un paquete cuando se encuentra a una altura $y = 2000 \text{ m}$. Determine aproximadamente la distancia entre el avión y el paquete 8s después de haberse soltado, en metros. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- A) 230 D) 314
 B) 280 E) 399
 C) 300

4. Se tienen tres cuerpos dispuestos tal como se muestra en la figura. Las masas de los cuerpos m_1 y m_3 son 10kg y 8kg, y los coeficientes de fricción entre las masas m_1 y m_3 son: $\mu_e = 0,6$, $\mu_c = 0,4$, no existiendo fricción entre m_1 y la mesa. Determine el máximo valor de m_2 (en kg) para que m_1 y m_3 se muevan juntas sin resbalar. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 7,2 D) 18,0
 B) 10,8 E) 27,0
 C) 12,0

5. Un satélite de 5500 kg de masa gira en torno a la tierra con un período de $6,2 \times 10^3$ s. Calcule a que altitud (en km) se encuentra el satélite sobre la superficie terrestre.

$$M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg};$$

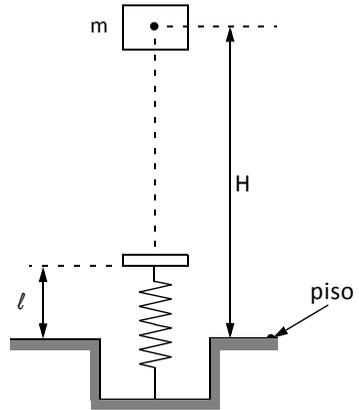
$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\text{Considere } (0,39)^{1/3} = 0,73$$

- A) 700 D) 850
 B) 750 E) 900
 C) 800

6. Se tiene una pequeña plataforma de peso despreciable enganchada a un resorte cuya longitud natural sobresale del piso una longitud $l = H/10$. Un bloque de 100N de peso se suelta del reposo desde una altura H, si el bloque se detiene cuando llega al piso, calcule la fuerza (en N) que ejerce el resorte en dicho instante.



- A) 200 D) 1 800
 B) 400 E) 2 000
 C) 800

7. Una bola de 180g de masa, que se mueve con una rapidez de 10 m/s choca frontal y elásticamente con otra bola que está en reposo. Después del choque, la bola que llega rebota hacia atrás con una rapidez de 4m/s La rapidez en m/s, que adquiere la bola que estaba en reposo y su masa, en g, respectivamente, son:

- A) 4 ; 380
 B) 5 ; 400
 C) 5 ; 420
 D) 6 ; 400
 E) 6 ; 420

8. En una estación espacial, orbitando a poco más de 600 km de altura, llevaron un reloj de péndulo pero encontraron que se estaba

atrasando. ¿Qué deberían hacer para evitar el atraso?

- I) Reducir la masa del péndulo.
- II) Reducir la longitud del brazo del péndulo.
- III) Aumentar la altura de la órbita de la estación.

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

9. Para generar ondas armónicas en una cuerda se requiere una potencia media de 4000W. Si se reduce la amplitud y la longitud de onda a la mitad, manteniendo la velocidad constante, calcule la potencia media, en W, que se necesita.

- A) 500 D) 3000
- B) 1000 E) 4000
- C) 2000

10. Al sumergirse en agua un anillo de cierto material, este tiene el 90% del peso que tiene en el aire. Calcule la razón de la densidad del anillo con respecto a la del agua. Densidad del agua = 10^3 kg/m^3

- A) 1 D) 25
- B) 10 E) 30
- C) 20

11. En relación a la dilatación de los sólidos, se dan las siguientes proposiciones:

- I) La relación de variación de volumen $V = V_0(1 + \gamma\Delta T)$ es válido para cualquier intervalo de temperatura.
- II) El coeficiente de dilatación volumétrica γ es aproximadamente dos veces que el coeficiente de dilatación lineal.
- III) Si el cambio de temperatura esta dado en $^{\circ}\text{C}$, entonces el cambio de longitud puede estar dado en metros.

Son correctas:

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

12. Dos moles de gas helio monoatómico desarrollan el ciclo de Carnot entre dos focos térmicos, uno de 327°C y el otro a 127°C , calcule (en joules) el trabajo que el gas realiza durante la expansión adiabática. $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$

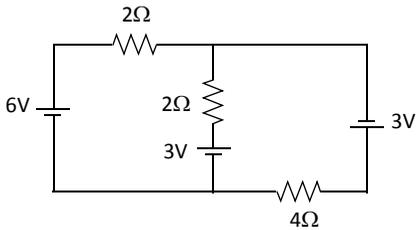
- A) 24,93 D) 784,13
- B) 41,55 E) 4986,00
- C) 342,62

13. Cuatro partículas cargadas idénticamente se colocan en los vértices de un cuadrado de lado igual a 2m, tal que en el centro el potencial eléctrico es V_0 . Calcule el

potencial eléctrico en el punto medio de uno de los lados del cuadrado.

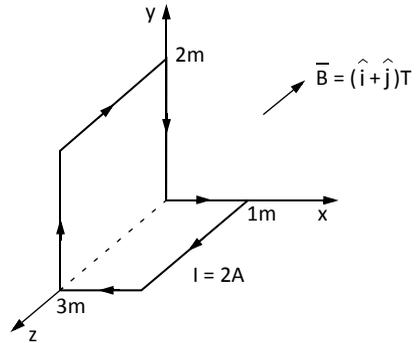
- A) $V_0(1 + 2\sqrt{5})/\sqrt{2}$
- B) $V_0(2 + \sqrt{5})/\sqrt{10}$
- C) $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{\frac{2}{5}}$
- D) $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{\frac{5}{2}}$
- E) $V_0(1 + \sqrt{5})/\sqrt{10}$

14. En el circuito que se muestra, calcule la potencia en la batería de 3 V (en W).



- A) 0,30
- B) 0,38
- C) 4,80
- D) 5,20
- E) 9,90

15. Por la espira de la figura, circula una corriente de 2 A, y está ubicada en una región de campo magnético constante $\vec{B} = (\hat{i} + \hat{j})T$. Calcule la fuerza magnética total sobre la espira, en N.



- A) $0\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}$
- B) $\hat{i} + \hat{j} + 0\hat{k}$
- C) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- D) $-6\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$
- E) $0\hat{i} + 0\hat{j} - 2\hat{k}$

16. En relación a las ondas electromagnéticas se dan las siguientes proposiciones

- I) La luz y las ondas de radio se propagan con la misma velocidad en el vacío.
- II) El índice de refracción del agua es el mismo para todas las longitudes de onda del espectro visible.
- III) El ángulo de refracción de la luz es siempre menor que el ángulo de incidencia.

Son correctas

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

17. Sobre el eje de simetría de un espejo esférico convexo cuyo radio de curvatura es 1m, se coloca un objeto a 1,5m de su vértice. Calcule el aumento del espejo.

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

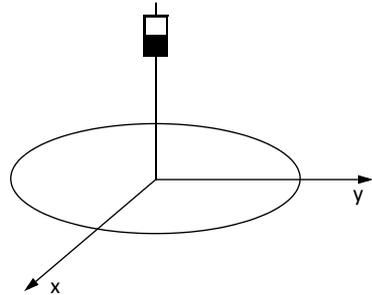
18. Se hacen incidir fotones sobre una superficie de aluminio cuya función trabajo es de 4,3 eV. Calcule la frecuencia mínima del fotón incidente, en Hz, de modo que el aluminio emita foto-electrones.

($1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$,
 $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- A) $0,74 \times 10^{12}$ D) $1,04 \times 10^{15}$
 B) $0,84 \times 10^{13}$ E) $2,04 \times 10^{16}$
 C) $0,94 \times 10^{14}$

19. La figura muestra una espira conductora en el plano xy. Un imán se encuentra frente a la espira, sobre el eje de la espira. Señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda a las siguientes proposiciones, para un observador que está al lado del imán.

- I) Si el polo norte del imán se acerca a la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.
 II) Si el polo norte del imán se aleja de la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.
 III) Si ahora invertimos el imán, de modo que el polo sur del imán se acerca a la espira, la corriente inducida en la espira es de sentido horario.



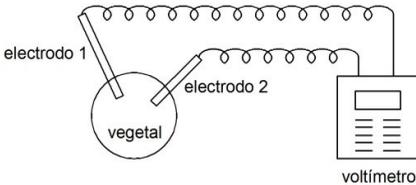
- A) V F V D) V F F
 B) F V V E) F F V
 C) F V F

20. Un bloque de masa $m = 1\text{kg}$ oscila sin fricción sobre una mesa horizontal. En el instante en que la energía potencial del bloque es cuatro veces su energía cinética, su rapidez es $v = 10 \text{ m/s}$. Calcule la energía mecánica total, en joules, del bloque durante su oscilación.

- A) 100 D) 300
 B) 200 E) 350
 C) 250

QUÍMICA

21. Un habilidoso joven logra construir una pila galvánica usando naranjas, tomates o papas, logrando medir los potenciales obtenidos, de acuerdo al siguiente esquema.



Se observó que las celdas obedecen esencialmente las mismas leyes que las celdas galvánicas formales. Además:

- i) Cuando se usan electrodos de Zn y Cu, el Zn se oxida.
- ii) Cuando se usan electrodos de Zn y Pb, el Pb se reduce,
- iii) Cuando se usan electrodos de Pb y Cu, el Pb se oxida.

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

- I. El líquido en el interior de los productos usados actúa como solución electrolítica.
- II. Solo pueden determinarse los potenciales de reducción de 2 metales.
- III. El potencial de oxidación de la serie de metales usados es: $Zn > Pb > Cu$

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

22. El plomo en el cuerpo causa graves trastornos conocidos como saturnismo. ¿Cuánto plomo (en mg) es ingerido por una persona que bebe 1000 mL de agua diariamente durante 5 años, si el agua proviene de un depósito artesanal de cerámica decorada con pigmentos de "amarillo de cromo" ($PbCrO_4$) que ha saturado el agua contenida en él?

1 año = 365 días.

Solubilidad de $PbCrO_4$ en agua a temperatura ambiental =

$$1,34 \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Masa molar Pb = 207,2 g/mol

- A) 20,27
- B) 30,40
- C) 40,54
- D) 50,67
- E) 60,80

23. El hierro es el metal de mayor uso industrial, pero también es uno que se corroe muy fácilmente. Por ello debe protegerse de la corrosión. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a métodos para una debida protección del hierro para su uso industrial?

- I. Alearlo con determinados metales, como el cromo y níquel, para convertirlo en un material muy resistente a la corrosión.

II. Cubrirlo con una delgada capa de otro metal, como el cobre, para evitar la formación del óxido.

III. Conectándolo adecuadamente a una pieza de cinc o magnesio, que se oxida más fácilmente y convierta al hierro en "zona catódica".

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

$$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0,34\text{V}; \text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2,37 \text{ V}$$

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

24. Tomando en cuenta el concepto de isomería y con respecto a los siguientes compuestos

1. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
3. $\text{H}_2\text{C} = \text{CHC}\ell$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El compuesto 1 presenta isomería geométrica.
- II. El $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ y el compuesto 2 son isómeros de función.
- III. El compuesto 3 presenta isomería geométrica.

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

25. En relación a los principales problemas ambientales globales, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Los clorofluorocarbonos son los principales responsables de la contaminación ambiental por smog fotoquímico.
- II. La lluvia ácida es un fenómeno que se produce principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de los vehículos automotores y su reacción con el agua del ambiente.
- III. Los desperdicios industriales calientes, descargados a las corrientes de agua, producen contaminación térmica.

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

26. Se han planteado varias definiciones de ácidos y bases. Al respecto señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

Números atómicos:
 $\text{H}=1$; $\text{B}=5$; $\text{N}=7$; $\text{F}=9$

- I. El ión NH_4^+ es un ácido de Bronsted-Lowry.
- II. El BF_3 es una base de Lewis.
- III. De acuerdo a la definición de Arrhenius el agua se comporta como ácido o como base.

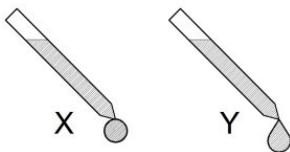
- A) F F V D) V F V
 B) F V F E) V V V
 C) V F F

27. Numerosos blanqueadores de lavandería utilizan el hipoclorito de sodio como ingrediente activo. Para prepararlo se agregan al reactor 50 mL de hidróxido de sodio 6 M y luego se hace burbujear cloro gaseoso, por espacio de 10 minutos, obteniéndose todo el NaClO posible. ¿Qué volumen (en L) de gas cloro, medido a condiciones normales, se consumió?



- A) 0,9 D) 4,3
 B) 1,7 E) 5,1
 C) 3,4

28. Dos líquidos, X e Y, se dejan caer a través del mismo tipo de gotero y con la misma inclinación. ¿Cuáles de los siguientes casos, independientes entre sí, explican las formas diferentes de las gotas?

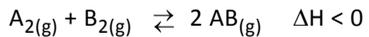


- I. El líquido X tiene mayor tensión superficial que el líquido Y.
 II. El líquido Y tiene una mayor viscosidad que el líquido X.

III. El líquido X podría ser agua (H₂O) mientras que el líquido Y podría ser hexano (CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃).

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

29. La siguiente reacción en equilibrio ocurre en un recipiente cerrado de volumen V a una temperatura T:

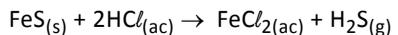


Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. Si se duplica el volumen del recipiente la constante K_c también se duplica.
 II. Si el grado de reacción es 0,5 y las concentraciones iniciales de A₂ y B₂ es C₀, entonces K_p = 2.
 III. Si se duplica la temperatura, el equilibrio se desplaza a la izquierda.

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

30. Se tiene 200 g de un mineral que contiene FeS. Para conocer su contenido de FeS se hace reaccionar con HCl_(ac) según:



Si la reacción tuvo una eficiencia del 80% y se obtuvieron 18,6 litros de H_2S a las condiciones de 2 atm y $40^\circ C$, ¿cuál es el contenido de FeS en el mineral (en %)?

Masa atómica: Fe = 56, S=32

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

- A) 18,1 D) 79,7
 B) 32,6 E) 83,8
 C) 63,8

31. Si la disposición de átomos en el cianuro de hidrógeno es H C N, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El ángulo de enlace \widehat{HCN} es 120° , aproximadamente.
 II. La molécula es polar.
 III. El nitrógeno tiene hibridación sp.

Números atómicos:
 H = 1 ; C = 6 ; N = 7

Electronegatividades:
 H = 2,1 ; C = 2,5 ; N = 3,0

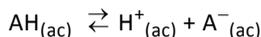
- A) F V V D) F V F
 B) V F V E) F F V
 C) V F F

32. Una sal de ácido orgánico NaA es totalmente soluble en agua. El anión A^- en contacto con el agua reacciona según:

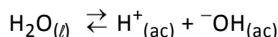


¿Cuál es el pH de una solución 0,1 M de NaA?

Tenga en cuenta que:



$$K_a = 2,5 \times 10^{-6}$$



$$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$\log 2 = 0,31$$

- A) 4,69 D) 9,31
 B) 6,69 E) 10,00
 C) 7,31

33. El magnesio metálico se produce industrialmente por electrólisis de sus sales fundidas. ¿Cuántos coulombs se requieren para obtener 1,2 g de magnesio metálico a partir de $MgCl_{2(l)}$?

Masa molar Mg = 24 g/mol

- A) 1 930 D) 19 300
 B) 4 825 E) 96 500
 C) 9 650

34. Con respecto al compuesto $FeSO_4$, indique la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Es una sal oxalal.
 II. El estado de oxidación del azufre es +6.
 III. Es el sulfato férrico.

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

35. La Tabla Periódica es un esquema gráfico que ordena a los elementos y nos permite predecir algunas regularidades. Al respecto ordene los elementos de números atómicos 8, 11, 15 y 19, según sus radios atómicos crecientes.

- A) 8, 15, 11, 19
 B) 8, 15, 19, 11
 C) 19, 15, 11, 8
 D) 8, 11, 19, 15
 E) 19, 8, 11, 15

36. Dados los siguientes fenómenos, ¿cuáles de ellos son físicos?

- I. El ciclo del agua en la naturaleza.
- II. Transformación de energía mecánica en energía eléctrica.
- III. Aumento de la acidez de las aguas de un río por efecto de la lluvia ácida.

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

37. Dados los núclidos siguientes, ${}_{12}^{25}\text{X}$ y ${}_{12}^{26}\text{W}$, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Son isótopos entre sí.
- II. La suma de sus números de masa es 50.

III. Los átomos neutros, en ambos casos, tendrán 12 electrones.

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

38. Al agregar cuidadosamente 5 mL de CCl_4 a 20 mL de agua colocada en un tubo de ensayo, se observan dos fases líquidas. Dadas las siguientes proposiciones formuladas en base a lo ocurrido, ¿cuáles son correctas?

Relación de densidades =

$$= \frac{\rho_{\text{CCl}_4}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = 1,59$$

Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; Cl = 17

- I. El tetracloruro de carbono es apolar.
- II. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida superior son del tipo dipolo instantáneo-dipolo inducido.
- III. Las fuerzas intermoleculares en la fase líquida inferior son del tipo dispersión de London.

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

39. Joseph Priestley descubrió el oxígeno en 1772 al someter a calentamiento una muestra de montroidita, un mineral que

contiene óxido de mercurio (II). Este óxido se descompone en oxígeno gaseoso y mercurio metálico. A partir de 13,5 g de montroidita, que contiene 80% de óxido de mercurio (II), ¿qué masa de mercurio metálico (en g) puede obtenerse?

Masas atómicas:

Hg = 200,6 ; O = 16

- A) 4,0 D) 8,5
B) 5,5 E) 10,0
C) 7,0

40. Se tiene 10,50 g de una muestra que contiene CaCO_3 e impurezas inertes. La muestra se calienta y se descompone todo el carbonato de calcio presente, de acuerdo a la siguiente ecuación:



Después del calentamiento se obtuvo un residuo sólido de masa final 7,64 g. ¿Qué porcentaje (%) de la muestra original es CaCO_3 ?

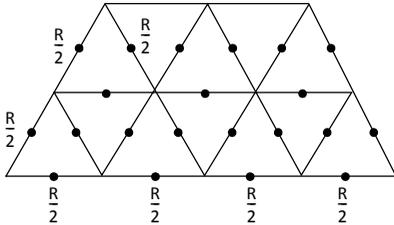
Masa molar (g/mol) $\text{CO}_2 = 44$
 $\text{CaO} = 56$
 $\text{CaCO}_3 = 100$

- A) 50,5 D) 72,8
B) 57,2 E) 83,7
C) 61,9

1.4 Solución de la primera prueba Aptitud Académica y Humanidades

APTITUD ACADÉMICA

1.

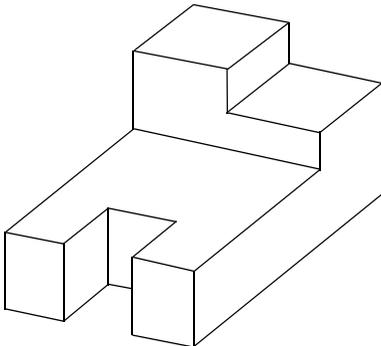


Total 12 triángulos equiláteros de lado $\frac{R}{2}$ en medio círculo

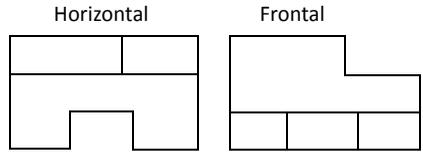
Luego $12 \times 2 = 24$

RESPUESTA: E

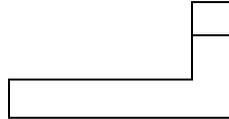
2. Primer paso es completar el tetraedro



Las vistas son:



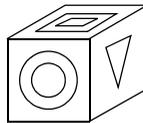
Perfil derecho



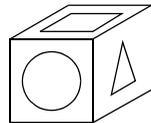
Luego solo cumplen I y II

RESPUESTA: C

3. Acomodando el cubo 1 y 2

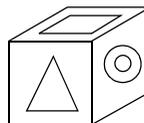


Invertimos el cubo



Acomodamos el Δ , ya que es común en ambos cubos

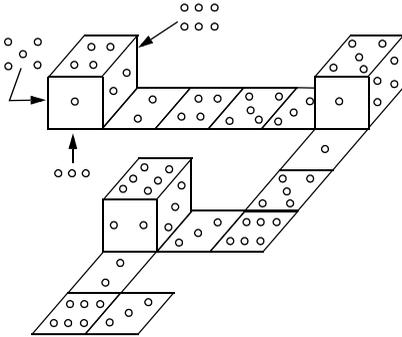
En esta cara está el O



Por lo tanto la figura que está opuesta al \bigcirc es \odot

RESPUESTA: A

4.

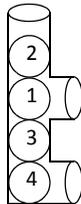


La cantidad de números de puntos a la cara superior es $7 - 3 = 4$

RESPUESTA: D

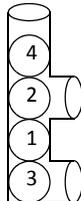
5. Primero retiramos la $\textcircled{2}$

\Rightarrow



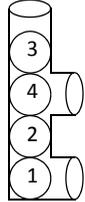
Segundo retiramos la $\textcircled{4}$

\Rightarrow



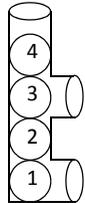
Tercero retiramos la $\textcircled{3}$

\Rightarrow



Cuarto retiramos la $\textcircled{4}$

\Rightarrow



Luego necesitamos 4 movimientos

RESPUESTA: B

6. Si Juan es ingeniero entonces

$\underbrace{\hspace{10em}}_p \longrightarrow$
es electrónico = $p \rightarrow q$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_p$

I) Si Juan no es electrónico entonces

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\sim p} \longrightarrow$
no es ingeniero
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{\sim p}$
 $\sim q \rightarrow \sim p \equiv p \rightarrow q \quad (V)$

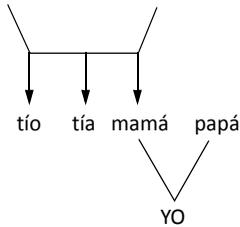
II) Juan es ingeniero y es electrónico

$\underbrace{\hspace{5em}}_p \quad \wedge \quad \underbrace{\hspace{5em}}_q$
 $q \wedge p \neq p \rightarrow q \quad (X)$

III) Juan no es ingeniero o es electrónico
 $\underbrace{\sim p}_{\sim p} \vee \underbrace{q}_{q}$
 $\sim q \vee p \equiv p \rightarrow q \quad (V)$

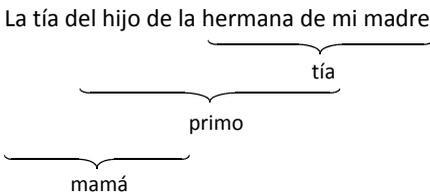
RESPUESTA: E

7. Abuela



Abuelo

solo tengo una tía



RESPUESTA: D

8. Fichas rojas: 6

Fichas azules: 8

Fichas verdes: 10

Nos piden $k = \frac{A}{B + C}$

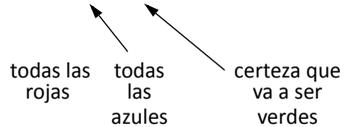
Nota: en estos problemas siempre se tiene que poner en el peor de los casos.

A : mínimo número de fichas que se extraen para tener certeza de haber extraído todas las fichas de un color

$A = 5 + 7 + 9 + 1 = 22$

B : mínimo número de fichas que se extraen para tener certeza de haber extraído una ficha verde

$B = 6 + 8 + 1 = 15$



C : mínimo número de fichas que se extraen para tener certeza de haber extraído 3 fichas del mismo color.

$C = 2 + 2 + 2 + 1 = 7$

Luego $k = \frac{22}{15 + 7} = \frac{22}{22} = 1$

RESPUESTA: B

9. i) La negación de $(\forall x/p(x))$ es

$(\exists x/\sim p(x)) \quad (V)$

ii) $(\exists x \exists y/p(x, y))$ equivale a

$(\forall x \exists y/p(x, y)) \quad (F)$

iii) $(\forall x \exists y/p(x, y))$ y $(\forall y \exists x/p(x, y))$ son equivalentes(F)

RESPUESTA: B

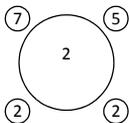
10.

	Quechua	Inglés	Francés	Portugués	Fútbol	Voley	Boxeo	Natación
Pedro	x	✓	x	x	x	✓	x	x
Tomás	x	x	x	✓	x	x	✓	x
Marcelo	✓	x	x	x	✓	x	x	x
Carlos	x	x		x	x	x		✓

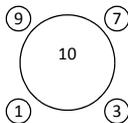
Pedro, Portugués

RESPUESTA: C

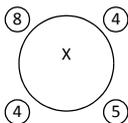
11.



$$\frac{7 \times 2 - 2 \times 5}{2} = 2$$



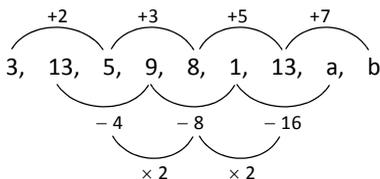
$$\frac{9 \times 3 - 1 \times 7}{2} = 10$$



$$\frac{8 \times 5 - 4 \times 4}{2} = 12$$

RESPUESTA: D

12.

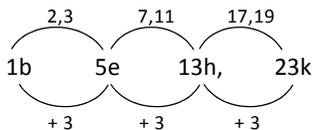


de donde $b = 20$ y $a = -15$

$$\Rightarrow a + b = 5$$

RESPUESTA: E

13.



RESPUESTA: C

14. 3, 4, 6, 8, A, B, C

I) Serie de números pares, excepto el primero, entonces

$$A = 10, B = 12, C = 14 \quad (V)$$

II) Serie que se basa en la serie de números primos se le resta 1 a todos.

$$2, 3, 5, 7, \underbrace{A-1}_{11}, \underbrace{B-1}_{13}, \underbrace{C-1}_{17}$$

$$A = 12, C = 14, C = 18 \quad (V)$$

∴ cada información por separado es suficiente

RESPUESTA: D

15. I) Ana nació antes que María (Olga) María y Olga nacieron el mismo día

Con I) no es suficiente

Con II) no es suficiente

RESPUESTA: E

16. Cantidad

Pedro : $x + 2000$

Luis : x

Juan : $x + 4000$

Nos piden cuanto dinero tienen los 3 juntos

$$= 3x + 6000$$

I) Juan tiene la mitad del dinero total

$$x + 4000 = \frac{3x + 6000}{2}$$

$$\Rightarrow x = 2000$$

Los 3 juntos tendrían: 12000

II) Luis tiene la tercera parte del dinero que tiene Juan

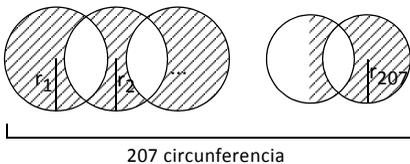
$$x = \frac{x + 4000}{3} \Rightarrow x = 2000$$

Los 3 juntos tendrían: 12000

Cada uno de las informaciones por separado es suficiente

RESPUESTA: D

17.



I) Media aritmética de los radios es conocida

$$\frac{r_1 + r_2 + \dots + r_{207}}{207} = k$$

$$\Rightarrow r_1 + r_2 + \dots + r_{207} = 207 k$$

Perímetro

$$= 2\pi r_1 + 2\pi r_2 + \dots + 2\pi r_{207}$$

$$= 2\pi(207k) \quad (V)$$

II) Media armónica de los radios es conocida

$$\frac{207}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_{207}}} = m$$

No se puede hallar lo solicitado (X)

RESPUESTA: A

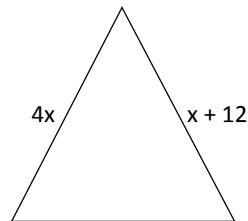
18.

X	2X	4X	8X
---	----	----	----

$$\frac{8x}{15x} = 0,533 = 53,3 \%$$

RESPUESTA: C

19.



Como es un triángulo equilátero tenemos que

$$4x = x + 12$$

$$x = 4$$

$$\text{Perímetro} = 3(4x) = 12x = 48$$

RESPUESTA: D

20. $3x + y = 100$

$$\overset{\circ}{3} + y = \overset{\circ}{3} + 1$$

$$y = \overset{\circ}{3} + 1$$

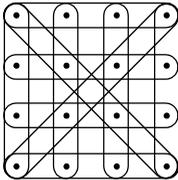
$$\Rightarrow y = 1, 4, 7, \dots, 100$$

$$x = 33, 32, 31, \dots, 0$$

34 valores

RESPUESTA: D

21.



$$\frac{10}{C_4^{16}} = \frac{10}{\frac{16!}{4! 2!}} = \frac{1}{182}$$

RESPUESTA: C

22. Dato:

$$x @ y = y - x^3 \quad \dots (1)$$

$$2 @ 3^{2@10} = 3^{1@(x+2)} \quad \dots (2)$$

i) $2 @ 10 = 10 - 2^3 = 2$ (por 1)

ii) $2 @ 9 = 9 - 2^3 = 1$ (por 1)

iii) $1 @ (x + 2) = (x + 2) - 1^3 = x + 1$ (por 1)

luego en (2)

$$1 = 3^{x+1} \Rightarrow x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

RESPUESTA: B

23. Dato:

$$a \Delta b = b^a \quad \dots (1)$$

$$a \square b = (a + b)(a - b) \quad \dots (2)$$

Nos piden

$$\frac{w \square z}{z} \quad \dots (3)$$

$$z = 3 \Delta 1 = 1^3 = 1 \Rightarrow z = 1 \quad \dots (*)$$

$$w = 2 \Delta 3 = 3^2 = 9 \Rightarrow w = 9 \quad \dots (**)$$

(*) y (**) en (3)

$$\frac{w \square z}{z} = \frac{9 \square 1}{1} = (9 + 1)(9 - 1) = 80$$

RESPUESTA: C

24. I) En Amazonas hay menos pobres que en Huancavelica

N° de pobres en Amazonas
= 419915 (V)

N° de pobres en Huancavelica
= 537021

II) En Cajamarca, solo 47 de cada 100 personas no son pobres

% de pobres en cajamarca
= 52,9%

% de no pobres en Cajamarca
= 47,1 (V)

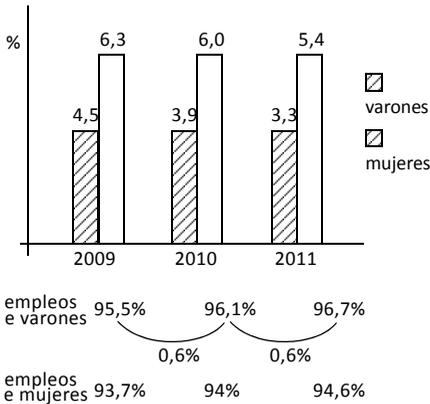
III) La pobreza en Cajamarca es un punto porcentual mayor que en Ayacucho

Cajamarca = 52,9%

Ayacucho = 51,9%(V)

RESPUESTA: E

25.



- I) El empleo en varones aumentará a una tasa constante (V)
- II) La tasa de empleo en mujeres es mayor que en varones (F)
- III) La tasa de desempleo de mujeres decrece en forma constante (F)

RESPUESTA: A

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

26. Según el DRAE, la definición planteada le corresponde al término “asediar”. Los términos que más se alejan de los rasgos de significado de la definición son obviamente “amar”, “codiciar” y “anhelar” (que comparten el rasgo de “desear” algo con fuerza). Por último, “hostigar” significa ‘incitar con insistencia a alguien para que haga algo’.

RESPUESTA: C

ANALOGÍAS

27. La relación que se establece entre los términos del par base premisa es “agente-instrumento”. El par de palabras que cumple con la misma relación analógica es la que se encuentra en la alternativa A, pues el principal instrumento de un cirujano es el bisturí.

RESPUESTA: A

PRECISIÓN LÉXICA EN CONTEXTO

28. Tomando en consideración el contexto legal en el que aparece la palabra subrayada esta no precisa el significado del mensaje. Un abogado defensor debe utilizar sus argumentos para lograr la liberación

de cargos de su cliente; por esto, el término adecuado es “esgrimir”, ya que significa ‘usar una cosa o un medio como arma para lograr algún intento’.

RESPUESTA: C

29. Los verbos subrayados dentro del contexto de la oración son demasiado generales. El término “tener” debería ser reemplazado por “conseguir”, pues este significa ‘obtener lo que se requería’. Por otro lado, el verbo “hacer”, que denota la acción de iniciar un viaje, debería ser reemplazado por “emprender”, pues este término significa ‘tomar el camino con resolución de llegar a un punto’.

RESPUESTA: D

ANTONIMIA CONTEXTUAL

30. El término subrayado “vigorizó” se asocia a darle fuerza y energías al ánimo de una persona. Por esto, el término que denotaría un significado contrario es “quebrantó”, pues este significa ‘disminuir las fuerzas o el brío de algo’.

RESPUESTA: B

31. El término “esporádicamente” significa ‘ocasional’. La palabra que expresará su sentido contrario es “permanentemente”, ya que este

significa ‘mantenerse sin limitación de tiempo en un lugar’.

RESPUESTA: C

CONECTORES LÓGICO-TEXTUALES

32. Las dos primeras proposiciones establecen una relación semántica opuesta; por ello, el conector que se debe utilizar para unirlos es uno adversativo. La tercera proposición, en cambio, se une a la anterior mediante una relación efecto- causa; así, el segundo conector ha de ser uno causal.

RESPUESTA: C

33. Las dos primeras proposiciones se encuentran en una relación de oposición parcial; por esto, el conector que las une es uno concesivo. La tercera proposición presenta la causa de lo anterior; el conector entonces, en el segundo espacio, es causal. El último conector tendría que ser uno consecutivo, puesto que la información que presenta en una consecuencia de lo anterior.

RESPUESTA: C

34. El primer conector es consecutivo, pues la segunda proposición es una consecuencia de la primera. Los dos siguientes conectores son de orden, pues ambos organizan dos acciones

en el tiempo y, por último, en el tercer espacio, es necesario un conector adversativo, porque presenta una información opuesta a las dos anteriores.

RESPUESTA: B

INFORMACIÓN ELIMINADA

35. El eje temático del conjunto de oraciones de este ejercicio es los lagos más extensos del mundo. En este sentido, la oración que se elimina, bajo el criterio de impertinencia, es aquella que presenta el lago más grande de Sudamérica.

RESPUESTA: C

36. Todas las oraciones giran en torno al concepto político de “derecha”, a excepción de la oración presentada en la oración III, pues esta aborda el tema de la polisemia de signos en la política. El criterio utilizado, entonces, es impertinencia.

RESPUESTA: C

37. Las oraciones que conforman el ejercicio abordan la arquitectura del Partenón. Así, la oración que se elimina, por impertinencia, es la IV, pues esta habla sobre la decoración interior del Partenón.

RESPUESTA: D

PLAN DE REDACCIÓN

38. La secuencia inicia con la oración II, que plantea el nacimiento de Boyle, y continúa con la oración IV, que menciona su educación. Sigue la oración III, con el inicio de su actividad académica estudiando el aire. Esta se conecta con la oración I, pues menciona lo que descubrió acerca del aire. La secuencia termina con la oración V, que menciona otro aporte de Boyle.

RESPUESTA: A

39. Esta secuencia deductiva empieza con una afirmación sobre la Tierra en la oración V, la cual es seguida por la oración IV, que menciona a quiénes les pertenece esta afirmación. Continúa entonces la oración III, pues esta describe la investigación de estas personas acerca de cuatro límites planetarios. Por esto, la oración que prosigue la secuencia es I, pues presenta ejemplos de estos límites. La secuencia termina con la oración II, que describe lo que está más allá de los límites.

RESPUESTA: D

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

40. Este texto presenta un conjunto de cambios en la Tierra bajo el modelo de sistemas. Así, a partir de la información de la oración IV, se puede inferir la información que falta en la anterior oración: si la proposición IV inicia con la frase “este sistema”, la III debe presentar un sistema específico relacionado con la producción de alimentos y la limpieza de agua (información también presentada en la IV). La oración que cumple con estos datos se encuentra en la alternativa C.

RESPUESTA: C

41. El texto trata sobre el inicio del reconocimiento de Albert Einstein. A partir de esto, la oración II se puede inferir de, en primer lugar, la oración I que afirma que él ya había publicado sus artículos en 1905. En segundo lugar, la oración III presenta una actitud pesimista del personaje antes de recibir la debida atención (oración IV). Por esto, se infiere que hubo un periodo (el inicio) en el que sus artículos no estaban siendo mayormente considerados. Esta información se encuentra en la alternativa en la E.

RESPUESTA: E

42. El tema central de este texto es el modelo cívico como resultado de tres tradiciones. A partir de la

oración II, se empieza a describir cada una de ellas. Por esta razón, la oración III que hace falta debe caracterizar una tradición más. Esta información se encuentra en la alternativa C.

RESPUESTA: C

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

43. El texto describe una investigación sobre los chimpancés y su capacidad de cocinar y de preferir comida cocinada. Así, la secuencia empieza con la oración III, que presenta el tema, seguida de la oración V, pues menciona la investigación que sostiene este descubrimiento. La oración I y IV continúan, pues empiezan a describir lo que se hizo en la investigación en un orden temporal. La oración II concluye con la conclusión del estudio.

RESPUESTA: D

44. El texto gira en torno al concepto de potenciación. Así, se empieza con la oración III, que presenta el concepto que involucra la idea de “potencia”; por esto, la oración I continúa con la secuencia, puesto que define esta idea. Prosigue la oración V, que presenta los dos componentes de una potencia: base y exponente. De esta manera, las oraciones IV y II finalizan la secuencia, puesto que describen

estos dos componentes respectivamente.

RESPUESTA: D

45. Esta secuencia, básicamente cronológica, tiene como tema central la descripción de las eras geológicas. Se empieza con la oración V, que presenta las eras, seguida de la oración II, que contextualiza la distinción de las eras. Luego, se empieza a describir las eras, según su antigüedad, en las oraciones III, I y IV (orden cronológico).

RESPUESTA: A

COMPRENSIÓN DE LECTURA

46. Este texto trata sobre el origen de la enfermedad del “Sombrero Loco”. El nombre se debió a que las personas que confeccionaban sombreros se intoxicaban, inconscientemente, por el uso del mercurio en este proceso, intoxicación que generaba desórdenes neurológicos. Este hecho explica, según el autor, por qué a estos confeccionadores se les tildaba de locos. Se puede inferir que si se hubiera conocido los efectos perjudiciales del mercurio, estas personas no habrían sido consideradas meros locos.

RESPUESTA: C

47. El tema abordado en este texto es la tesis del eterno retorno de Nietzsche. Según esta tesis, a causa de que se cuenta con un tiempo infinito, el número de las permutaciones de los átomos (estos últimos, finitos) puede ser alcanzado, lo que generará que el universo vuelva a repetirse. Se puede inferir, entonces, que si el tiempo fuese, por el contrario, finito, el número de permutaciones no podría ser alcanzado ni el universo se podría repetir; es decir, la tesis de Nietzsche sería desechada.

RESPUESTA: E

48. El texto planteado gira en torno a la publicación de la teoría evolucionista de Charles Darwin. En el tercer párrafo, se encuentra la frase “torrente de pruebas”, que connotaría la necesidad de Darwin por presentar un número grande de evidencias que sustentaran sus tesis y así evitar que esta fuera refutada de alguna manera.

RESPUESTA: A

49. En el mismo texto, se plantea un conflicto que consistía en que, al presentar otro autor las mismas conclusiones a las que había llegado Darwin, este tomó la decisión de publicar lo suyo conjuntamente con lo del otro autor. Se infiere, así, que Darwin tuvo una actitud honesta.

RESPUESTA: B

50. En el texto, se cuenta que Darwin se demoró en publicar sus tesis, pues este pensaba que necesitaba más pruebas, pues estas ideas prometían revolucionar el ámbito científico. Se colige, entonces, que si Darwin no hubiera tenido esa impresión de sus ideas, habría publicado antes su trabajo.

RESPUESTA: D

HUMANIDADES

COMUNICACIÓN Y LENGUA

51. En las oraciones subordinadas adjetivas, se presentan enunciados que desempeñan la función de un adjetivo en la oración simple. En este sentido, en oración “Los estudiantes, cuyas notas son bajas, rendirán otro examen”, tenemos la expresión “cuyas notas son bajas” que funciona como un adjetivo.

RESPUESTA: A

52. Según la Nueva ortografía de la ASALE (Asociación de Academias de la Lengua Española), los nombres de las escuelas y corrientes de las diversas ramas del conocimiento, estilos, movimientos y géneros artísticos como *surrealismo*, *dadaísmo* y *vanguardismo* deben escribirse con minúsculas.

RESPUESTA: A

53. El adverbio y la preposición son palabras que se caracterizan por su ausencia de flexión y, por lo tanto, son invariables. El adverbio funciona como complemento circunstancial, es decir, modifica al verbo, al adjetivo y al propio adverbio. La preposición es una palabra que sirven de nexo entre las palabras en condición de subordinante y pueden indicar origen, procedencia, destino, dirección, lugar, medio, etc.

RESPUESTA: A

54. Las oraciones yuxtapuestas son aquellas donde dos enunciados están unidas por signos de puntuación. En la expresión “El cielo estaba despejado, brillaban las estrellas”, las proposiciones se encuentran en una serie yuxtapuesta.

RESPUESTA: B

LITERATURA

55. Kafka es un escritor checo en lengua alemana cuya obra señala el inicio de la profunda renovación que experimentaría la novela europea en las primeras décadas del siglo XX. En la obra *Carta al padre*, se advierte la relación conflictiva que tuvo Frank Kafka con su padre y sus diversas implicancias se reflejan en esta obra.

RESPUESTA: B

56. Las características del vanguardismo en el Perú son las siguientes:

- Asimiló procedimientos y recursos verbales de su principal referente europeo.
- Rechaza las formas poéticas tradicionales.
- Tiende hacia la experimentación formal: uso creativo de la página en blanco, incorporación de un nuevo léxico y el quiebre de la sintaxis.
- La característica que distingue a la vanguardia peruana de la europea es la reivindicación de la cultura andina.

Por ello, en las opciones, el Vanguardismo se caracteriza por I y II.

RESPUESTA: C

HISTORIA DEL PERÚ

57. De los enunciados presentados, el Partenón, el templo de Atenea y el anfiteatro de Efeso, son obras monumentales de la arquitectura griega. El Curco Máximo y el Capitolio corresponden a obras romanas. Por esa razón, las que corresponden a la arquitectura griega son I, II, IV

RESPUESTA: C

58. En el Tahuantinsuyo, el Chinchaysuyo fue el *suyo* de mayor tamaño, población y de gran producción agrícola. Sin embargo, el Antisuyo se caracterizó por su

ubicación en la selva de donde se extraían recursos como la hoja de coca. Por ello, los espacios deben completarse con Chinchaysuyo – Antisuyo, respectivamente.

RESPUESTA: C

59. La inestabilidad política que caracterizó los momentos iniciales de la vida republicana en el Perú generó una serie de guerras entre caudillos que llegó a su momento más álgido en la Anarquía militar. Ello terminó con la muerte de diversos caudillos y el ascendente poder de Ramón Castilla. Por esta razón, en la pregunta planteada, debemos insertar con las expresiones inestabilidad política – anarquía militar.

RESPUESTA: C

60. En 1876, el ingeniero polaco Eduardo de Habich fue una de las principales figuras que dirigió el proceso de creación de la Escuela de Ingenieros que contó con la denominación de "*Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas de Lima*". Esta fue fundada para promover el desarrollo del país en las áreas de su competencia.

RESPUESTA: C

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

61. La relación correcta sobre las reservas nacionales es la siguiente:

- I. Calipuy – d. La Libertad
- II. Pampa Galeras – b. Ayacucho
- III. Pacaya-Samiria – a. Loreto
- IV. Lachay – c. Lima

Por consiguiente, la opción debió ser de este modo: I-d, II-b, III-a, IV-c

RESPUESTA: E

62. La divisoria de aguas se compone por las cadenas de montañas que dividen las diversas cuencas. Las vertientes del Pacífico y del Amazonas son separadas, principalmente, por la cadena occidental de los Andes centrales.

RESPUESTA: D

63. Dentro de las funciones del Consejo Nacional de la Magistratura, organismo del Estado de carácter judicial. Este se encarga de la selección y el nombramiento de los jueces y fiscales.

RESPUESTA: D

64. El Ministerio Público es el organismo que representa a la sociedad ante los tribunales de justicia, la defensa de la legalidad y de los intereses públicos tutelados por el Derecho. Entre sus funciones,

tenemos el conducir, desde un inicio, la investigación del delito.

RESPUESTA: B

ECONOMÍA

65. Amartya Kumar Sen es un filósofo y premio nobel de economía (1998). A él se debe, principalmente, la idea del Índice de desarrollo humano.

RESPUESTA: C

66. El oligopolio es aquel mercado en el que la mayor parte de las ventas la realizan pocas empresas, cada una de las cuales es capaz de influir en el precio de mercado. Este modelo caracteriza a la industria cervecera en el país.

RESPUESTA: C

INGLÉS

67. La palabra *closest* significa el ‘más cercano’. Por eso, debería ir antes de *planet*. En las siguientes oraciones “*Mercury also ____ the sun faster than any other planet*” significa ‘Mercurio también ____ alrededor del sol más rápido que cualquier otro planeta’ y “*That ____ that a year on Mercury is less than three Earth months long*”, cuya traducción es ‘Eso ____ un año en Mercurio es menos que tres meses de la tierra, los verbos *orbits* y

means dan un sentido adecuado a cada oración. Además, están conjugados en tercera persona singular por lo que se ha agregado la “s” a los verbos respectivamente.

RESPUESTA: B

68. En el texto, la primera oración “*An earthquake that ___ under the ocean may cause a tsunami*” es traduce como ‘un terremoto ___ debajo del océano puede causar un tsunami’. En la segunda oración, “*A tsunami is a series of giant waves that ___ cause a great deal of destruction*”, la traducción es ‘un tsunami es una serie de olas gigantes que ___ causa muchísima destrucción’. La última oración, “*You ___ run to higher ground as fast as you can*” se traduce ‘Ustedes ___ correr a zonas altas tan rápido como puedan’. El primer verbo debe conjugarse en tercera persona singular, por eso es “*occurs*”. Luego se coloca “*can*”, ya que va seguido de un verbo simple como “*cause*”. Finalmente, se coloca un verbo modal que es usado para dar recomendaciones como “*should*” además de anteponer a un verbo simple “*run*”.

RESPUESTA: B

69. En el texto, se habla acerca de la devaluación de las casas que están aldañas a avenidas principales por lo que los dueños de dichas

viviendas tienen que soportar carros que circulan a excesiva velocidad, haciendo más ruido y produciendo más contaminación, etc. Por ello, la respuesta es “*in 2011, homeowners who live near interstate traffic saw a 20 % reduction in the value of their homes*”, que se traduce como ‘el valor de las viviendas ubicadas en avenidas principales o cruces interestatales en el 2011 se han reducido en un 20 %’

RESPUESTA: D

FILOSOFÍA

70. La pregunta tiene que ver con las corrientes filosóficas. La relación correcta sobre las corrientes de pensamiento filosófico sus representantes es la siguiente: I-d, II-b, III-a, IV-c, vale decir:
- I. Criticismo – d. kant
 - II. Neopositivismo – b. Schlick
 - III. Empirismo – a. Berkeley
 - IV. Racionalismo – c. Leibniz

RESPUESTA: A

71. Para que el conocimiento pueda destacar por su realismo, el conocimiento debe concordar con las cualidades del objeto, para ello el sujeto cognoscente debe mantener una independencia absoluta del objeto.

RESPUESTA: B

LÓGICA

72. En la alternativa, se unen dos enunciados: “*El Perú exporta cobre*” junto a “*El Perú exporta espárragos*”, los cuales son unidos con el conector conjuntivo *y*. Las demás opciones no expresan dicha relación conjuntiva.

RESPUESTA: E

PSICOLOGÍA

73. En esta pregunta, se solicita la idea de la oración relacionada con los procesos psicológicos. La imaginación es el proceso cognitivo que permite al individuo manipular información generada intrínsecamente con el fin de crear una representación que se percibe a través de los sentidos de la mente.

RESPUESTA: C

ACTUALIDAD

74. Como parte de las medidas a tomar para la protección del medio ambiente, en 2021 se desarrollará la COP21 a realizarse en París, donde deben tomarse medidas globales sobre la temática.

RESPUESTA: D

75. Los principales gases que contribuyen al proceso de calentamiento global son el dióxido de carbono y el metano (CO_2 y CH_4).

RESPUESTA: C

76. El gas licuado del petróleo (GLP) está conformado por la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disuelto en el petróleo.

RESPUESTA: E

77. En la reforma electoral desarrollada en la presente coyuntura, se aprobó la no reelección de alcaldes y gobernadores. Solo I

RESPUESTA: A

78. Los XVIII Juegos Panamericanos se realizarán en el año 2019 en la ciudad de Lima. La ciudad ganadora compitió con propuestas como Santiago. Esta medida se aprobó el 2011.

RESPUESTA: D

79. El fenómeno de El Niño se caracteriza por el aumento de temperatura y la fuerte presencia de lluvias en la costa norte. Además de las temperaturas bajas y sequías en la sierra sur, especialmente en el Collao.

RESPUESTA: B

1.5 Solución de la segunda prueba Matemática

MATEMÁTICA PARTE 1

1. Por dato: (Precio) D.P. (peso)²
luego

$$k = \frac{\text{Precio}}{(\text{peso})^2}$$

1,5g = x + (1,5 - x) se parte en dos pedazos

Luego

$$\frac{P_1}{x^2} = \frac{P_2}{(1,5 - x)^2} = \frac{18\,000}{1,5^2} = 8\,000$$

Luego:

$$P_1 = 8\,000 x^2$$

$$P_2 = 8\,000 (1,5 - x)^2$$

Precio total:

$$P_1 + P_2 = 8\,000 (x^2 + (1,5 - x)^2)$$

$$P_1 + P_2 = 16\,000 \left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + 9\,000 \geq 9\,000$$

$P_1 + P_2$ es mínimo, cuando

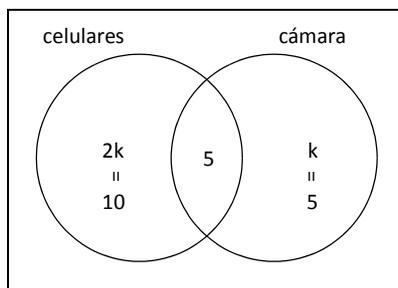
$$x = \frac{3}{4} = 0,75$$

Luego

$$1,5 - x = 1,5 - 0,75 = 0,75$$

RESPUESTA: E

2. Diagrama



$$\text{luego } 2k + 5 + k = 20$$

$$k = 5$$

formando grupos de 5 estudiantes que tengan un solo accesorio
N° de maneras

$$= \left(\text{Grupos con sólo celulares} \right) + \left(\text{Grupos con sólo cámara} \right)$$

$$= C_5^{10} + C_5^5$$

$$= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5} + 1$$

$$= 252 + 1$$

$$= 253$$

RESPUESTA: D

3. Del texto

$$150 < \overline{abc} < 300$$

de aquí: $a = 1$ o $a = 2$

también

$$\overline{a0c} + \overline{ab} + c + a = \overline{abc}$$

$$100a + c + 10a + b + c + a$$

$$= 100a + 10b + c$$

$$11a + c = 9b$$



Dando	1	7	2	(imposible ya que $\overline{abc} = 127$) (se verifica $\overline{abc} = 235$)
valores	2	5	3	
adecuados				

Número de hombres:

$$\overline{a0c} + a = 205 + 2 = 207$$

Número de mujeres:

$$\overline{ab} + c = 23 + 5 = 28$$

$$\text{me piden: } 207 - 28 = 179$$

$$\text{suma de cifras: } 1 + 7 + 9 = 17$$

RESPUESTA: E

4. Por dato

$$\overline{a1a} + \overline{a2a} + \overline{a3a} + \dots + \overline{a9a} = \overline{bcd4}$$

luego

$$900a + 10(1 + 2 + 3 + \dots + 9) + 9a$$

$$= \overline{bcd4}$$

$$900a + 450 + 9a = \overline{bcd4}$$

↓
6 (único valor)

Note que

$$9a = \overline{..4}$$

$$a = 6$$

reemplazando

$$5400 + 450 + 54 = \overline{bcd4}$$

$$5904 = \overline{bcd4}$$

entonces

$$b = 5, c = 9$$

Por lo tanto:

$$a + b + c = 6 + 5 + 9 = 11 + 9 = 20$$

RESPUESTA: D

5. Calculamos:

$$9^{1001} = 9^{1000} \times 9$$

$$= (9^2)^{500} \times 9$$

$$= 81^{500} \times 9$$

$$= (\dots 1) \times 9$$

$$= \overline{...9}$$

también:

$$7^{1001} = 7^{1000} \times 7$$

$$= (7^4)^{250} \times 7$$

$$= 2401^{250} \times 7$$

$$= (\dots 1) \times 7$$

$$= \overline{...7}$$

Por dato

$$9^{1001} - 7^{1001} = \overline{...a}$$

$$\overline{...9} - \overline{...7} = \overline{...a}$$

$$\overline{...2} = \overline{...a}$$

Luego

$$a = 2$$

calculando

$$\begin{aligned}
 a^3 + a^2 + 2 &= 2^3 + 2^2 + 2 \\
 &= 8 + 4 + 2 = 14
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: D

6. Descomponiendo

$$\begin{aligned}
 \overline{ababab00} &= \overline{ab} \cdot (10^6 + 10^4 + 10^2) \\
 &= ab \cdot (101\ 0100) \\
 &= \overline{ab}^1 \cdot (2^2 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 37)
 \end{aligned}$$

Luego la cantidad de divisores es:

$$\begin{aligned}
 (1+1)(2+1)(1+1)(2+1)(1+1)(1+1)(1+1) \\
 = 288
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

7. Analizando, como A es un entero positivo de 10 cifras también

$$\begin{aligned}
 10^9 &\leq A < 10^{10} \\
 \frac{1}{10^7} &\leq B < 1
 \end{aligned}$$

Por lo tanto

$$10^2 \leq A \times B < 10^{10}$$

I. Es falsa

basta notar

$$A = 9999999999$$

$$B = 0,000\ 0001$$

$$A \times B = 999,9999998$$

(se obtiene un número decimal)

Luego, es posible que $A \times B$ sea un número decimal, no necesariamente es un número entero.

II. Es falsa

$$\text{ya que } 10^2 \leq A \times B < 10^{10}$$

se tiene que el menor valor que asume $A \times B$ tiene 3 cifras. Luego $A \times B$ es imposible que tenga 2 cifras.

III. Es verdadero

basta ver el ejemplo de la parte I

RESPUESTA: C

8. Por la definición, se tiene

$$a_{2006} = \sqrt{3a_{2005}} \Rightarrow a_{2006}^2 = 3a_{2005}$$

$$a_{2004} = \sqrt{3a_{2003}} \Rightarrow a_{2004}^2 = 3a_{2003}$$

reemplazando

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{a_{2003} \cdot a_{2006}^2}{a_{2004}^2 \cdot a_{2005}} = \frac{a_{2003} \cdot (3 \cdot a_{2005})}{(3 \cdot a_{2003}) \cdot a_{2005}} \\
 &= \frac{3}{3} = 1
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

9. Considere

$$a = 3x - 2y$$

$$b = 2x + 3y$$

$$\text{luego } a + b = 5x + y$$

reemplazando

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{4}{a+b}$$

$$(a+b)^2 = 4ab$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = 4ab$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = 0$$

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

$$a = b$$

es decir:

$$3x - 2y = 2x + 3y$$

$$x = 5y$$

calculemos

$$\frac{x+2y}{2x-y} = \frac{5y+2y}{10y-y} = \frac{7y}{9y} = \frac{7}{9}$$

RESPUESTA: A

10. Por dato

$$x^4 + mx^2 - 2(m+2) = 0$$

aspa x^2 $m+2$

simple x^2 -2

$$(x^2 + m + 2)(x^2 - 2) = 0$$

Luego

$$x = \pm \sqrt{-m-2} \quad \vee \quad x = \pm \sqrt{2}$$

como una raíz, es el triple de la otra, luego

$$\sqrt{-m-2} = 3\sqrt{2} \quad \vee \quad \sqrt{2} = 3\sqrt{-m-2}$$

$$-m-2 = 18 \quad \vee \quad 2 = 9(-m-2)$$

$$-20 = m \quad -\frac{20}{9} = m$$

RESPUESTA: C

11. Determinando la inversa de cada parte en la regla de correspondencia

Primero

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

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

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

como

$$-2 \leq x \leq 2$$

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

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

Por tanto:

$$f^*(x) = 2 - \sqrt{2-y}$$

Hallando su dominio

Por dato $0 \leq x \leq 2$

$$-2 \leq x-2 \leq 0$$

$$0 \leq (x-2)^2 \leq 4$$

$$-4 \leq -(x-2)^2 \leq 0$$

$$-2 \leq -(x-2)^2 + 2 \leq 2$$

$$-2 \leq y \leq 2$$

$$\text{Dom } f^* = [-2; 2]$$

$$f^*(x) = 2 - \sqrt{2-y}$$

Segundo:

$$y = -(x-4)^2 + 6$$

$$(x-4)^2 = 6-y$$

$$4-x = \sqrt{6-y}$$

$$x = 4 - \sqrt{6 - y}$$

es decir

$$f^*(x) = 4 - \sqrt{6 - y}$$

Hallando su dominio:

$$2 \leq x \leq 4$$

$$-2 \leq x - 4 \leq 0$$

$$0 \leq (x - 4)^2 \leq 4$$

$$-4 \leq -(x - 4)^2 \leq 0$$

$$2 \leq -(x - 4)^2 + 6 \leq 6$$

$$2 \leq y \leq 6$$

es decir

$$f^*(x) = 4 - \sqrt{6 - x}, \quad 2 \leq x \leq 6$$

Finalmente

$$f^*(x) = \begin{cases} 2 - \sqrt{2 - x} & -2 \leq x \leq 2 \\ 4 - \sqrt{6 - x} & 2 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

RESPUESTA: E

12. I. Falso

Basta considerar una recta en el plano xy , paralela al eje y , la cual no es una función.

II. Falso

Considere $f : \mathbb{R} \rightarrow \{0; +\infty\}$, $f(x) = x^2$ es una función sobre-yectiva, pero no es inyectiva ($f(1) = f(-1)$, pero $1 \neq -1$).

III. Falso

La condición dada asegura solamente que f es función, pero no la inyectiva

RESPUESTA: E

13. I. Falso

$$\begin{aligned} \sum_{x=0}^{100} \left(\frac{1+i}{1-i} \right)^{4k} &= \sum_{k=0}^{100} (i)^{4k} \\ &= \sum_{x=0}^{100} (i)^{4k} = \sum_{k=0}^{100} (1) = 101 \end{aligned}$$

II. Verdadero

$$\begin{aligned} |w| &= \left| \frac{(1, 2)(3, 4)}{(2, 1)} \right| \\ &= \frac{|(1, 2)| |(3, 4)|}{|(2, 1)|} \\ &= \frac{\sqrt{5} \cdot 5}{\sqrt{5}} = 5 \end{aligned}$$

III. Verdadero

$$(x + 1)^2 = 4, \quad 2 = 3 + y$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

aspa $x \quad 3$

simple $x \quad -1$

$$x = 1 \vee x = -3 \quad y = -1$$

Luego

Primera solución: (1; -1)

Segunda solución: $(-3; -1)$

Sumando: $(-2, -2)$

RESPUESTA: D

14. Dada la ecuación

$$(\ln x - 2)(x - 1) > 0$$

note que $x > 0$ por lo que $\ln x$

$$\Rightarrow (\ln x - 2 > 0 \wedge x - 1 > 0) \vee$$

$$(\ln x - 2 < 0 \wedge x - 1 < 0)$$

$$\Rightarrow (\ln x > 2 \wedge x > 1) \vee (\ln x < 2 \wedge x < 1)$$

Luego

$$(x > e^2 \wedge x > 1) \vee (x < e^2 \wedge x < 1)$$

$$x > e^2 \wedge x < 1 \text{ como } x > 0$$

$$\Rightarrow \text{CS} = \langle 0 ; 1 \rangle \cup \langle e^2 ; +\infty \rangle$$

Por dato:

$$\text{CS} = \langle 0 ; a \rangle \cup \langle b ; +\infty \rangle$$

$$a = 1$$

$$b = e^2$$

reemplazando

$$E = \ln \left(\frac{b}{a} \right) = \ln \left(\frac{e^2}{1} \right) = \ln e^2 = 2 \ln e$$

$$= 2(1) = 2$$

RESPUESTA: C

15. Del dato:

$$A^3 = -I$$

Luego

$$A^{10} = (A^3)^3 \cdot A = (-I)^3 A = (-I)A = -A$$

Por lo tanto:

$$\text{Adj}(A^{10}) = \text{Adj}(-A)$$

$$= |-A| (-A)^{-1}$$

$$= (-1)^3 \cdot |A| \cdot \frac{1}{(-1)} A^{-1}$$

$$= |A| \cdot A^{-1}$$

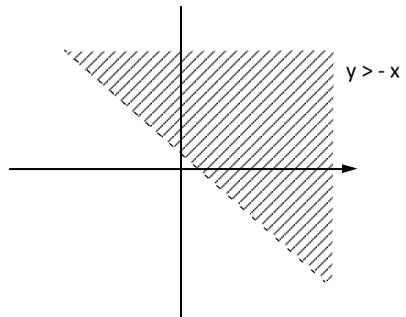
RESPUESTA: C

16. Dato 1:

$$x + y > 0$$

$$\Rightarrow y > -x$$

Graficando:

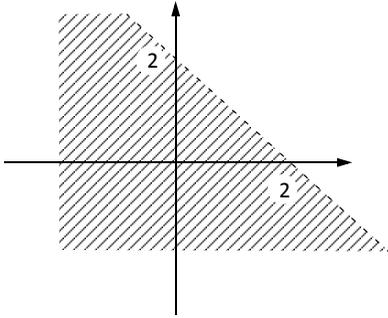


Dato2:

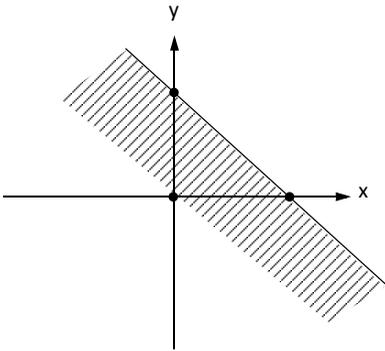
$$-3x - 3y \geq -6$$

$$\Rightarrow x + y \leq 2$$

$$y \leq 2 - x$$



intersectando



RESPUESTA: E

17. I. (verdadero)

Por propiedad, si z_0 es un valor óptimo de la función objetivo $f(x; y)$, sujeto a un grupo de restricciones, entonces existe $(x_0; y_0) \in R$ un vértice de la región admisible que $z_0 = f(x_0, y_0)$.

II. (falso)

En el caso que la restricción se ubica intersectando la región factible, el problema puede cambiar.

III. (verdadero)

Si $z^* = \max f(x, y) = f(x^*, y^*)$ luego tiene

$z^* \geq f(x, y)$, para cualquier punto de la región R.

es decir

$z^* \geq ax + by$, para todo (x, y) en la región admisible R

RESPUESTA: C

18. I. Verdadero

Sea $f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$,
 $a \in \mathbb{R}$

Luego

$$\begin{aligned} y_n = f(x_n) &\Rightarrow \lim y_n \\ &= \lim f(x_n) \\ &= f(\lim x_n) \\ &= f(L), \quad L = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n \end{aligned}$$

luego (y_n) es convergente

II. Falso

como $x \in (-1, 1)$

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{\infty} x^k &= \underbrace{1 + x + x^2 + x^3 + \dots}_{\text{serie geométrica}} \\ &= \frac{1}{1-x} \end{aligned}$$

III. Falsa

Basta el contraejemplo siguiente

$$x_n = (-1)^n, \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

es decir, la sucesión

$$x_n = (-1, 1, -1, 1, \dots)$$

la cual es divergente

RESPUESTA: C

19. Primero calculemos los valores generales de x

$$\sqrt[4]{x} > 0 \wedge \log x > 0$$

$$\Rightarrow x > 0 \wedge x > 1 \text{ pero } x < 10$$

$$\text{luego } 1 < x < 10$$

Por otro lado

$$\log \sqrt[4]{x} < \sqrt{\log x}$$

$$\log x^{\frac{1}{4}} < \sqrt{\log x}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \log x < \sqrt{\log x}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} \log^2 x < \log x$$

$$\log x (\log x - 16) < 0$$

$$0 < \log x < 16$$

$$10^0 < x < 10^{16}$$

$$1 < x < 10^{16} \text{ note que } 1 < x < 10$$

luego

$$CS \cap \mathbb{Z} = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

ahora me piden

$$M = \text{card} (CS \cap \mathbb{Z}) = \text{card} \{2, \dots, 9\} = 8$$

RESPUESTA: E

$$20. x + 2ky + z = 4$$

$$x - y - z = -8$$

$$-x + y + kz = 6$$

entonces

$$\begin{vmatrix} 1 & 2k & 1 \\ 1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & k \end{vmatrix} \neq 0$$

$$\Rightarrow k + 1 - 2k^2 \neq 0$$

$$\Rightarrow 2k^2 - k - 1 \neq 0$$

$$\text{Aspa } 2k \quad +1$$

$$\text{simple } k \quad -1$$

$$(2k + 1)(k - 1) \neq 0$$

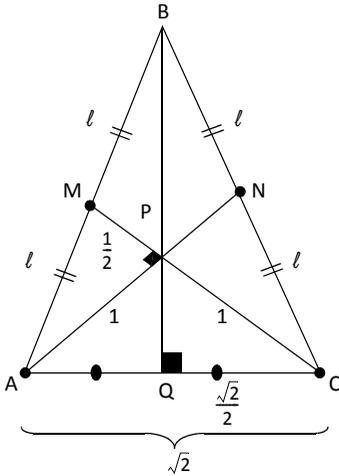
$$\Rightarrow k \neq -\frac{1}{2} \vee k \neq 1$$

$$\Rightarrow k \in \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{1}{2}; 1 \right\}$$

RESPUESTA: A

MATEMÁTICA PARTE 2

21. Del gráfico



Del $\triangle AMP$:

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

$$l = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

Del $\triangle QBC$:

$$BQ = \sqrt{(\sqrt{5})^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}$$

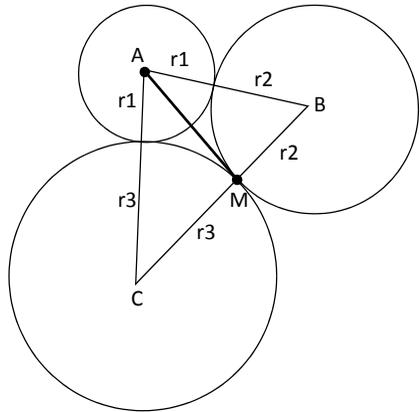
$$BQ = \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$$

Nos piden:

$$A\Delta = \frac{BQ \cdot AC}{2} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{2} \cdot \sqrt{2}}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

RESPUESTA: B

22. Del gráfico



Se cumplen:

$$r_1 + r_2 = 5$$

$$r_1 + r_3 = 7$$

$$r_2 + r_3 = 8$$

Donde

$$r_1 = 2, r_2 = 3 \text{ y } r_3 = 5$$

Por el teorema de Stewart:

$$AM^2 \cdot BC = AB^2 \cdot MC + AC^2 \cdot MB - MC \cdot MB \cdot BC$$

$$x^2(8) = 5^2(5) + 7^2(3) - 5(3)(8)$$

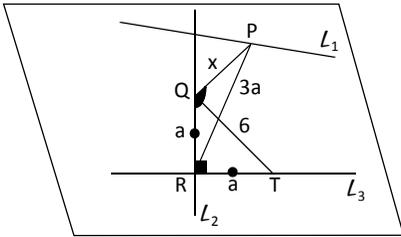
$$8x^2 = 125 + 147 - 120$$

$$x^2 = 19$$

$$x = \sqrt{19}$$

RESPUESTA: D

23. Graficando



Del $\triangle QRT$:

$$a^2 + a^2 = 36$$

$$a^2 = 18$$

$$a = 3\sqrt{2}$$

Del $\triangle QPR$:

$$x^2 = (3a)^2 - a^2$$

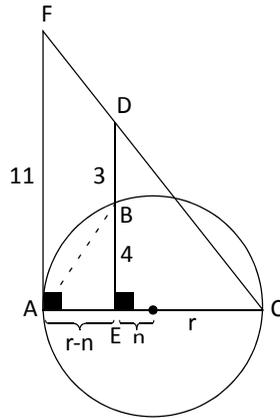
$$= 8a^2$$

$$= 8(3\sqrt{2})^2 = 144$$

$$x = 12$$

RESPUESTA: D

24.



Del dato:

$$AC = 2r = \frac{22}{7}\sqrt{7}$$

$$r = \frac{11}{7}\sqrt{7}$$

El $\triangle AFC \approx \triangle EDC$

$$\frac{11}{7} = \frac{2r}{r+n}$$

$$n = \frac{3r}{11} = \frac{3}{7}\sqrt{7}$$

En el $\triangle ABE$

$$AB^2 = (r-n)^2 + 4^2$$

$$AB^2 = \frac{64}{7} + 16 = \frac{176}{7}$$

$$AB = \frac{4\sqrt{11}}{\sqrt{7}}$$

Análogamente, en el $\triangle EBC$

$$BC^2 = 4^2 + (r + n)^2$$

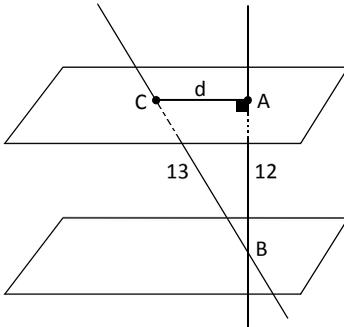
$$BC^2 = 16 + (2\sqrt{7})^2 = 44$$

$$BC = 2\sqrt{11}$$

Nos piden: $\frac{AB}{BC} = \frac{4\sqrt{11}/\sqrt{7}}{2\sqrt{11}} = \frac{2}{\sqrt{7}}$

RESPUESTA: C

25.



Del $\triangle ABC$

$$d^2 = 13^2 - 12^2$$

$$d^2 = 25$$

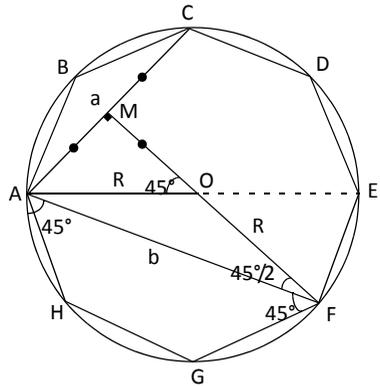
$$d = 5$$

Nos piden:

$$A_{\triangle} = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

RESPUESTA: C

26.



Donde

$$m \angle i = \frac{180(n-2)}{n}, \quad n = 8$$

$$m \angle i = \frac{180(6)}{8} = 135$$

Del $\triangle AMO$

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = R^2$$

$$a = \sqrt{2}R$$

Análogamente del $\triangle AMF$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}R\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}R + R\right)^2 = b^2$$

$$b = \sqrt{2 + \sqrt{2}} R = R^2$$

Luego:

$$\frac{2b\sqrt{2 + \sqrt{2}} - a\sqrt{2}}{ab}$$

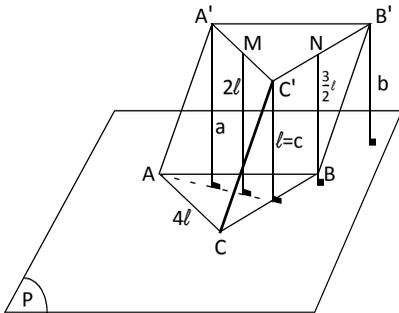
$$= \frac{2R^3 - (\sqrt{2}R)\sqrt{2}}{\sqrt{2}R \cdot R^2}$$

$$= \frac{2(R^2 - 1)}{\sqrt{2}R^2}$$

$$= \frac{2\sqrt{2} + 2}{2\sqrt{2} + 2} = 1$$

RESPUESTA: C

27.



Del gráfico:

- $\frac{a+l}{2} = 2l$
 $a = 3l$
- $\frac{b+l}{2} = \frac{3}{2}l$
 $b = 2l$

Área del $\triangle ABC$ equilátero es:

$$A_B = \frac{(2\sqrt{3}l)(4l)}{2} = 4\sqrt{3} l^2$$

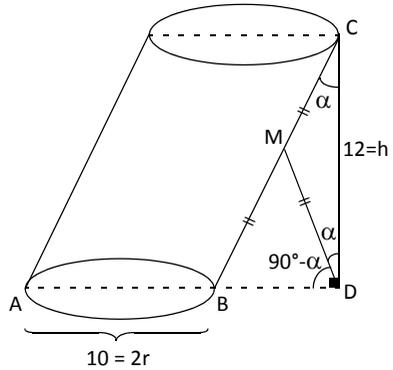
Luego:

$$V_T = A_B \left(\frac{a+b+c}{3} \right)$$

$$= 4\sqrt{3}l^2 \cdot \left(\frac{3l+2l+l}{3} \right) = 8\sqrt{3} l^3 \text{ cm}^3$$

RESPUESTA: E

28.



Del gráfico:

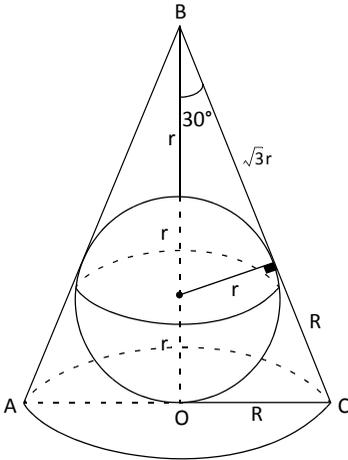
$$V_C = \pi r^2 h$$

$$V_C = p 5^2 (12)$$

$$V_C = 300p \text{ cm}^3$$

RESPUESTA: C

29.



Del gráfico el $\triangle BOC$

$$(3r)^2 + R^2 = (\sqrt{3}r + R)^2$$

$$9r^2 + R^2 = 3r^2 + 2\sqrt{3}rR + R^2$$

$$6r^2 = 2\sqrt{3}rR$$

$$R = \sqrt{3}r$$

Luego

$$V_E = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V_C = \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot h = \frac{1}{3}\pi (\sqrt{3}r)^2 (3r)$$

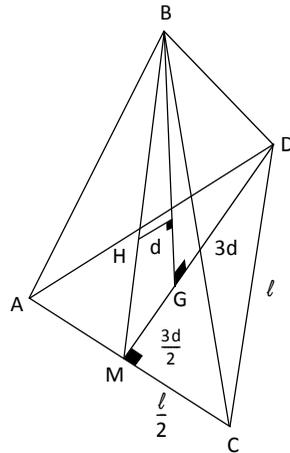
$$V_C = 3\pi r^3$$

Nos piden:

$$\frac{V_E}{V_C} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{3\pi r^3} = \frac{4}{9}$$

RESPUESTA: B

30.



Sean:

G : baricentro del $\triangle ABC$

H : baricentro del $\triangle BCD$

Luego, en $\triangle MDC$

$$\left(\frac{9}{2}d\right)^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2 = l^2$$

$$\frac{81}{4}d^2 = \frac{3l^2}{4}$$

$$l = 3\sqrt{3}d$$

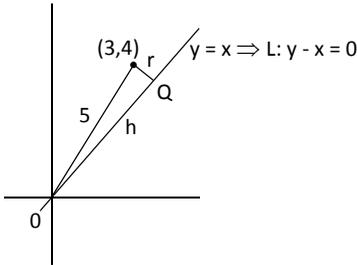
Donde

$$V_T = \frac{l^3 \sqrt{2}}{12} = (3\sqrt{3}d)^3 \frac{\sqrt{2}}{12}$$

$$V_T = \frac{27}{4} \sqrt{6} d^3$$

RESPUESTA: C

31.



Luego:

$$r = d(P, L) = \frac{|4 - 3|}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

En $\triangle POQ$:

$$h = \sqrt{5^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{7}{2} \sqrt{2}$$

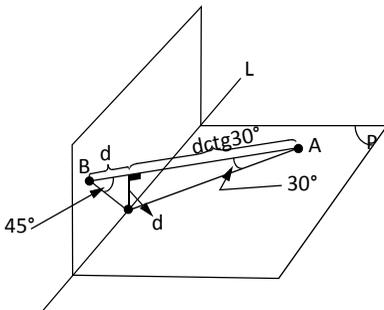
Donde

$$V_C = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \frac{7}{2} \sqrt{2}$$

$$V_C = \frac{7}{12} \sqrt{2} \pi = \frac{7}{6\sqrt{2}} \pi$$

RESPUESTA: B

32.



Del dato:

$$d = 4(\sqrt{3} - 1) \text{ cm}$$

Luego:

$$AB = d + d \operatorname{ctg} 30^\circ$$

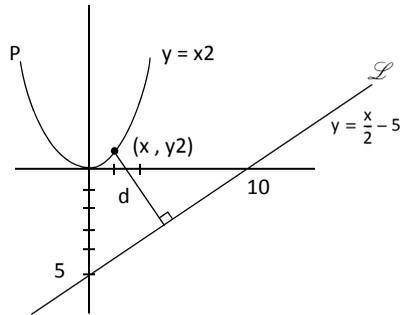
$$AB = d(1 + \operatorname{ctg} 30^\circ)$$

$$AB = 4(\sqrt{3} - 1)(1 + \sqrt{3})$$

$$AB = 8 \text{ cm}$$

RESPUESTA: C

33.



Donde:

$$d(P, L) = \frac{\left|y - \frac{x}{2} + 5\right|}{\sqrt{1 + \left(-\frac{1}{2}\right)^2}}$$

$$d(P, L) = \frac{\left|x^2 - \frac{x}{2} + 5\right|}{\frac{\sqrt{5}}{2}}$$

$$d(P, \mathcal{L}) = \frac{\left| \left(x - \frac{1}{4} \right)^2 + 5 - \frac{1}{16} \right|}{\frac{\sqrt{5}}{2}}$$

La distancia es mínima cuando

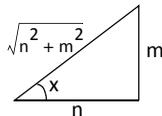
$$x - \frac{1}{4} = 0$$

Luego:

$$d(P, \mathcal{L}) = \frac{\left| \frac{79}{16} \right|}{\frac{\sqrt{5}}{2}} = \frac{79}{40} \sqrt{5}$$

RESPUESTA: A

34. Sea



Donde

$$a \cos^4 x + b \sin^4 x = \frac{ab}{a+b}$$

$$a \left(\frac{n}{\sqrt{n^2 + m^2}} \right)^4 + b \left(\frac{m}{\sqrt{n^2 + m^2}} \right)^4 = \frac{ab}{a+b}$$

$$a^2 n^4 - 2abm^2 n^2 + b^2 m^4 = 0$$

$$(an^2 - bm^2)^2 = 0$$

$$\frac{a}{b} = \frac{m^2}{n^2}$$

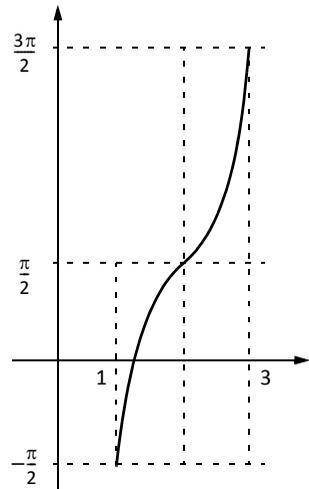
$$\frac{m}{n} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

Luego:

$$\operatorname{tg}^2 x = \left(\frac{m}{n} \right)^2 = \frac{a}{b}$$

RESPUESTA: D

35.



Del gráfico:

$$\operatorname{arc} \operatorname{sen}(Bx + C) \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$$

$$y = A \operatorname{arc} \operatorname{sen}(Bx + C) + D \in \left[-\frac{\pi A}{2} + D; \frac{\pi A}{2} + D \right]$$

Donde

$$\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right] = \left[-\frac{\pi A}{2} + D; \frac{\pi A}{2} + D \right]$$

$$-\frac{\pi}{2} = -\frac{\pi A}{2} + D$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{\pi A}{2} + D$$

$$\Rightarrow D = \frac{\pi}{2} \wedge A = 2$$

Luego:

$$Bx + C \in [-1; 1]$$

$$x \in \left[\frac{-1-C}{B}; \frac{1-C}{B} \right] = [1; 3]$$

$$\frac{-1-C}{B} = 1$$

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

$$\Rightarrow B = 1 \wedge C = -2$$

Finalmente

$$K = A + B + C \left(\frac{4D}{\pi} \right)$$

$$K = 2 + 1 + (-2) \left(\frac{4 \left(\frac{\pi}{2} \right)}{\pi} \right)$$

$$K = -1$$

RESPUESTA: B

36. Sea

$$f(x) = \sqrt[4]{2 \operatorname{sech} x - \operatorname{tg}^4 x - 3} - 4$$

$$f(x) = \sqrt[4]{2(1 + \operatorname{tg}^2 x) - \operatorname{tg}^4 x - 3} - 4$$

$$f(x) = \sqrt[4]{-(\operatorname{tg}^4 x - 2\operatorname{tg}^2 x + 1)} - 4$$

$$f(x) = \sqrt[4]{-(\operatorname{tg}^2 x - 1)^2} - 4$$

Donde

$$-(\operatorname{tg}^2 x - 1)^2 \geq 0$$

$$|\operatorname{tg}^2 x - 1| \leq 0$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} x = \pm 1$$

$$\Rightarrow D_{\operatorname{tg} x} = \left\{ \frac{2n+1}{4} \pi / n \in \mathbb{Z} \right\}$$

Finalmente

$$D_f = D_{\operatorname{tg} x} = \left\{ \frac{2n+1}{4} \pi / n \in \mathbb{Z} \right\}$$

RESPUESTA: B

37. Sea

$$\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + \operatorname{sen} 2\phi$$

$$= [\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + A]^2 + B$$

Donde

$$\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + \operatorname{sen} 2\phi$$

$$= \operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + \operatorname{sen} 2\phi + 1 - 1$$

$$= \operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + [\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi]^2 - 1$$

$$= \left[\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + \frac{1}{2} \right]^2 - \frac{1}{4} - 1$$

$$= \left[\operatorname{sen} \phi + \operatorname{cos} \phi + \frac{1}{2} \right]^2 - \frac{5}{4}$$

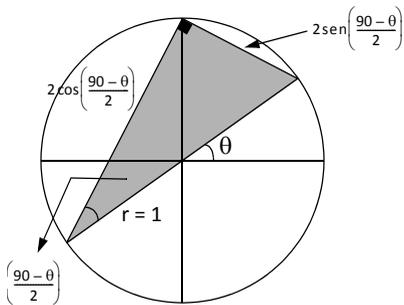
$$\Rightarrow A = \frac{1}{2} \wedge B = -\frac{5}{4}$$

Nos piden:

$$2A + 4B = 2\left(\frac{1}{2}\right) + 4\left(-\frac{5}{4}\right) = -4$$

RESPUESTA: D

38.



Luego:

$$A = \frac{1}{2} \cdot 2\cos\left(\frac{90-\theta}{2}\right) \cdot 2\sin\left(\frac{90-\theta}{2}\right)$$

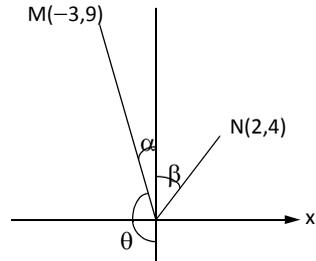
$$A = \sin(90-\theta)$$

$$A = \cos\theta$$

RESPUESTA: A

Donde

$$M(-3, 9) \wedge N(2, 4)$$



Luego

$$\tan(-\beta) = \frac{2}{4}$$

$$\Rightarrow \tan\beta = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$\gamma - \theta = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 180^\circ + \theta$$

$$\tan\gamma = \tan(180^\circ + \theta) = \tan\theta = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

Nos piden

$$E = 2\tan\beta + 3\tan\theta$$

$$E = 2\left(-\frac{1}{2}\right) + 3\left(\frac{1}{3}\right) = 0$$

RESPUESTA: C

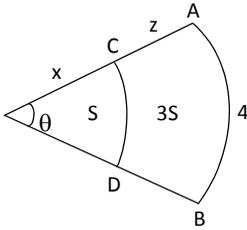
39. Intersectando las ecuaciones:

$$y = x^2 = -x + 6$$

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x = -3 \wedge x = 2$$

40.



Sea

$$S = \frac{x^2 \theta}{2}$$

Luego:

$$4S = \frac{(x+z)^2 \theta}{2} = \frac{4x^2 \theta}{2}$$

$$(x^2 + z)^2 - 4x^2 = 0$$

$$(x + z - 2x)(x + z + 2x) = 0$$

$$(z - x)(z + 3x) = 0$$

$$\Rightarrow z = x \quad \wedge \quad z = -3x$$

cumple no cumple

Luego:

$$4S = r \frac{l}{2} = \frac{2x \cdot 4}{2}$$

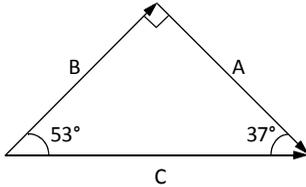
$$x = S$$

RESPUESTA: A

1.6 Solución de la tercera prueba Física y Química

FÍSICA

1. De la figura se puede inferir el siguiente diagrama:



Vectorialmente se verifica:

$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}, \text{ entonces}$$

$$M = |\vec{A} + \vec{B} + 3\vec{C}| = |\vec{C} + 3\vec{C}| = |4\vec{C}|$$

$$\text{Así: } M = 4|\vec{C}|$$

Del triángulo mostrado tenemos:

$$\cos 37^\circ |\vec{C}| = |\vec{A}|, \text{ es decir}$$

$$4/5 |\vec{C}| = |\vec{A}| = 16 \text{ u}$$

Así $|\vec{C}| = 5/4 \times 16\text{u} = 20\text{u}$, con lo cual

$$M = 4|\vec{C}| = 4 \times 20 \text{ u} = 80\text{u}$$

RESPUESTA: D

2. Para el primer tramo el atleta va a 36 km/h, es decir a

$$\frac{36 \times 10^3}{3,600\text{s}} = 10 \text{ m/s}$$

Si demora 5s en recorrer esta distancia d, entonces

$$d = 10 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 50 \text{ m.}$$

De regreso recorre la misma distancia d en un tiempo t_2 a 18 km/h = 5 m/s, de modo que se verifica

$$t_2 = \frac{50\text{m}}{5 \text{ m/s}} = 10\text{s}$$

Así la rapidez media V_m se define como la distancia total recorrida $2d = 100 \text{ m}$, entre el tiempo total empleado

$t_1 + t_2 = 5\text{s} + 10\text{s} = 15\text{s}$, así V_m verifica

$$V_m = \frac{100\text{m}}{15\text{s}}$$

Pero como nos piden la respuesta en km/m, entonces

$$V_m = \frac{100 \times 10^{-3} \text{ km}}{\frac{15}{3,600} \text{ h}} = 24 \text{ km/h}$$

RESPUESTA: A

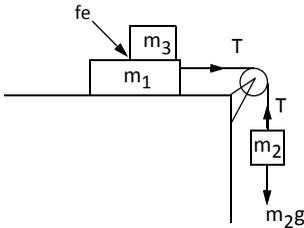
3. La distancia d de separación entre el paquete y el avión, después de 8s de haber sido soltado, esta dado por la relación:

$$d = \frac{9,81}{2} t^2, \text{ siendo } t = 8\text{s, así}$$

$$d = \frac{9,81}{2} (8)^2 = 314 \text{ m}$$

RESPUESTA: D

4. Veamos el diagrama de cuerpo libre del problema



Para m_2 , se satisface:

$$m_2g - T = m_2a \quad \dots (i)$$

Para m_1 y m_3 juntos, se verifica

$$T = (m_1 + m_3)a \quad \dots (ii)$$

Combinando (i) y (ii) obtenemos

$$a = \frac{m_2g}{m_1 + m_2 + m_3} \quad \dots (iii)$$

Para el cuerpo m_3 justo un instante antes que se deslice sobre el bloque m_1 , se verifica

$\mu_e m_3g = m_3a$, de donde usando (iii) obtenemos

$$\mu_e = \frac{m_2}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Como $\mu_e = 0,6$, $m_1 = 10 \text{ kg}$ y

$m_3 = 8 \text{ kg}$, entonces

$m_2 = 27 \text{ kg}$

RESPUESTA: E

5. Para el movimiento circular del satélite se verifica:

$$m \omega^2 R' = \frac{G m M}{R'^2}, \text{ de donde}$$

$$R'^3 = \frac{G M T^2}{4\pi^2} \quad \dots (i)$$

En (i) hemos usado la relación

$$\omega = 2\pi/T \text{ y } R' = (R + h)$$

con $T = 6,2 \times 10^3\text{s}$

Siendo $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$ el radio terrestre y h la altura a ser calculada.

Como $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$, $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$, entonces (i) satisface

$$R'^3 = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} (6,2 \times 10^3)^2}{4\pi^2}$$

Así

$R'^3 = 0,39 \times 10^{21} \text{ m}^3$, entonces

$R' = 7,300 \text{ km}$, finalmente

$R' = R + h$, implica

$h = R' - R = 7,300 - 6,400 = 900 \text{ km}$

RESPUESTA: E

6. Las fuerza F que ejerce el resorte esta dado por:

$F = k x$; como $x = H/10$ (en m), entonces

$$F = k H/10 \quad \dots (i)$$

Por conservación de energía tenemos: (energía potencial gravitacional igual a energía potencial elástica del resorte.

$mg H = k/2(H/10)^2$, de donde

$$k = \frac{200 \text{ mg}}{H}$$

Pero $mg = 100 \text{ N}$, así $K = 20 \text{ 000 N/H}$ reemplazando este resultado en (i)

$$F = 20 \text{ 000 } \frac{\text{N}}{\text{H}} \times \frac{\text{H}}{10} = 2000 \text{ N}$$

RESPUESTA: E

7. Por conservación de momento escribimos

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad \dots (i)$$

Por conservación de energía

$$\frac{m_1}{2} v_1^2 = \frac{m_1}{2} v_1'^2 + \frac{m_2}{2} v_2'^2 \quad \dots (ii)$$

De (ii) escribimos

$$m_1 (v_1^2 - v_1'^2) = m_2 v_2'^2 \quad \dots (iii)$$

De (i) tenemos:

$$m_1 (v_1 - v_1') = m_2 v_2' \quad \dots (iv)$$

Dividiendo (iii) ÷ (iv) escribimos

$$v_1 + v_1' = v_2', \text{ como } v_1 = 10 \text{ y}$$

$$v_1' = -4 \text{ m/s}$$

$$\text{entonces } v_2' = 6 \text{ m/s}$$

Usando la ecuación (iv) con

$m_1 = 180 \text{ g}$, obtenemos:

$$m_2 = \frac{180(10 - (-4))}{6} = 420 \text{ g}$$

RESPUESTA: E

8. El periodo T de un péndulo de longitud "ℓ" esta dado por la relación

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} \quad \dots (i)$$

Si este mismo péndulo se ubica en una nave que esta a 600 km de altura, entonces su nuevo periodo será

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g'}} \quad \dots (ii)$$

En (ii) g' es el nuevo valor de la gravedad a esa altitud, como $g' < g$, entonces de (i) y (ii) concluimos

$$T' > T$$

Así para evitar el atraso se debe reducir la longitud "ℓ"

La masa no interviene en el proceso y aumentar la altura de la órbita, según (ii) atrasaría aún más el reloj.

RESPUESTA: A

9. La potencia media \bar{P} requerida para generar ondas armónicas de longitud de onda " λ ", de amplitud A que se propagan a velocidad v y tensión T , satisface la relación

$$\bar{P} = 2\pi^2 A^2 \frac{c^2 T}{\lambda^2 v} \quad \dots (i)$$

si reducimos la amplitud $A' = A/2$ y su longitud de onda $\lambda' = \lambda/2$, ambos a la mitad entonces la nueva Potencia media \bar{P}' verifica

$$\bar{P}' = 2\pi^2 (A')^2 \frac{c^2 T}{\lambda'^2 v}$$

es decir: $\bar{P}' = \bar{P}$

RESPUESTA: E

10. Sea V el volumen del anillo, ρ_c su densidad, y ρ_a la densidad del agua

$$\text{si } W' = W - E, \quad \dots (i)$$

donde W' es el peso aparente, W peso real y E es el empuje, que según datos

$$W' = \frac{9}{10} W, \text{ así en (i)}$$

$$\frac{9}{10} W = W - E, \text{ de donde}$$

$$E = W/10 \quad \dots (ii)$$

Pero $E = \rho_a V g'$, y:

$$W = \rho_c V g; \text{ así (ii) verifica}$$

$$\frac{\rho_c}{\rho_a} = 10$$

RESPUESTA: B

11. Analicemos cada una de dichas proposiciones

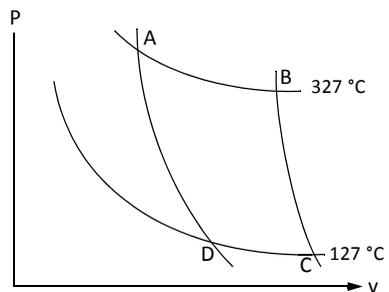
I) Si $V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$ describe la variación del volumen debido a una variación de temperatura, entonces se sabe que esta relación es válida para un cierto intervalo de temperatura, por lo tanto la proposición es falsa.

II) Se sabe que $\delta = 3\lambda$, es decir el coeficiente de dilatación volumétrico es tres veces el lineal, la proposición es falsa.

III) Es correcto porque eso dependerá de las unidades de λ , la proposición es verdadera.

RESPUESTA: C

12. Mostremos en un diagrama $P - V$ el ciclo Carnot propuesto



Los ciclos AB y CD son isotermas

Los ciclos BC y DA son adiábaticas

El tramo BC corresponde a la expansión adiábatica, en ese tramo se verifica.

$$\Delta U = Q - W \quad \dots (i)$$

Como el gas es monoatómico, entonces $\Delta U = 3/2 n R \Delta T$; con $Q = 0$ (por ser proceso adiabático)

$$\text{Si } n = 2; R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol } ^\circ\text{K}},$$

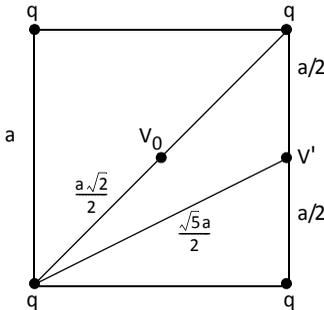
$T_i = 327 \text{ } ^\circ\text{C}$, $T_f = 127 \text{ } ^\circ\text{C}$, entonces de (i) escribimos:

$$\left(\frac{3}{2}\right) \times (2) \times (8,31) \times (127 - 327) = -W$$

Efectuando cálculos
 $W = 4,986 \text{ J}$

RESPUESTA: E

13. Mostremos la figura del problema



El potencial en el centro del cuadrado V_0 está dado por la relación

$$V_0 = \frac{4qK}{a\sqrt{2}} = 4Kq \frac{\sqrt{2}}{a} \quad \dots (i)$$

En la expresión anterior hemos hecho uso de que las cuatro cargas

q están igualmente espaciadas una distancia $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ (ver figura).

El potencial V' tiene dos contribuciones a distancia $a/2$ y otras dos a distancias $\frac{a\sqrt{5}}{2}$ (ver figura), por lo cual

$$\begin{aligned} V' &= 2k \frac{q}{a/2} + 2k \frac{q}{\sqrt{5}a/2} \\ &= 4 \frac{kq}{a} \left[1 + \frac{1}{\sqrt{5}} \right] \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

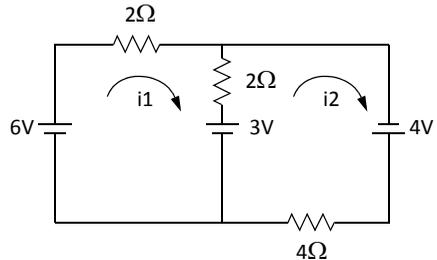
Multipliquemos y dividamos por $\sqrt{2}$ la expresión (ii), así

$$V' = 4Kq \frac{\sqrt{2}}{a} \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{\sqrt{5} \sqrt{2}} \right], \text{ con lo cual}$$

$$V' = V_0 \left[1 + \sqrt{5} \right] \frac{1}{\sqrt{10}}$$

RESPUESTA: E

14. Mostremos el circuito del problema.



en donde se indica.

Las corrientes circulantes en cada malla

Para la malla (i) se verifica

$$6 - 2i_1 - 2(i_1 - i_2) - 3 = 0 \quad \dots (a)$$

Para la malla (ii) igualmente

$$3 - 2(i_2 - i_1) + 4 - 4i_2 = 0 \quad \dots (b)$$

De las ecuaciones (a) y (b) resolviendo para i_1 e i_2 , obtenemos:

$$i_1 = 1,6A, \quad i_2 = 1,7A$$

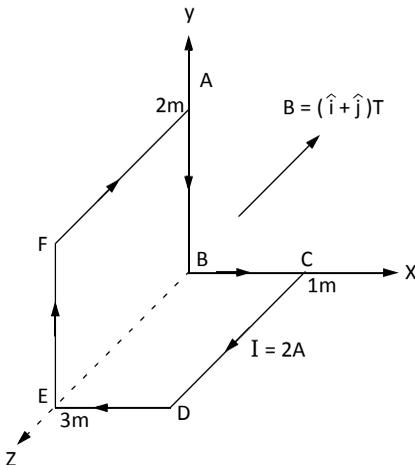
La potencia P que genera la batería de 3V, esta dado por el producto de este voltaje con la corriente neta que circula por él, $i_2 - i_1$.

Así

$$P = 3V \times (i_2 - i_1) = 3 \times 0,10 = 0,3 \text{ watts}$$

RESPUESTA: A

15. Mostremos la espira del problema



La fuerza \vec{F} ejercida sobre una espira de longitud l que lleva una corriente I que esta en un región que contiene un campo magnético B , esta dado por la expresión

$$F = I \vec{l} \times \vec{B} \quad \dots (i)$$

Como el campo magnético es constante y homogéneo, entonces se observa que

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{EF}, \quad \vec{F}_{BC} = -\vec{F}_{DE} \quad \text{Y}$$

$$\vec{F}_{CD} = -\vec{F}_{FA} \quad \dots (ii)$$

Así la fuerza total es la suma de todas las contribuciones

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{BC} + \vec{F}_{CD} + \vec{F}_{DE} + \vec{F}_{EF} + \vec{F}_{FA} = \vec{0}$$

Por lo mostrado en (ii)

RESPUESTA: A

16. Analicemos cada una de las siguientes proposiciones

- I) La luz y las ondas de radio, ambas son ondas electromagnéticas, lo que las diferencia son sus longitudes de onda, por lo tanto en el vacío ambos viajan a la velocidad de la luz
VERDADERO
- II) El índice de refracción de cualquier material dependerá de la longitud de onda del haz incidente.
FALSO

- III) El ángulo de refracción será menor solo si la luz viene de un índice de refracción menor a uno mayor, de la contrario será al revés.
FALSO

RESPUESTA: A

17. Para los espejos esféricos se verifica la relación:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \dots (i)$$

En (i) p es la distancia del objeto

q es la distancia de la imagen

y f es la distancia focal (negativa por ser espejo convexo)

si $r = 1 \text{ m}$ y $p = 1,5 \text{ m}$, entonces $f = -r/2 = -0,5 \text{ m}$, así de (i) obtenemos:

$$\frac{1}{1,5} + \frac{1}{q} = -\frac{1}{0,5}, \text{ de donde}$$

$$q = -3/8 \text{ m}$$

El aumento A se define como:

$A = -\frac{q}{p}$, usando lo anterior obtenemos

$$A = -\frac{(-3/8)}{3/2} = \frac{1}{4}$$

RESPUESTA: A

18. La energía cinética E de los fotoelectrones emitidos debido a fotones incidentes de frecuencia ν ,

que inciden sobre un material de función trabajo ϕ , esta dado por

$$E = h\nu - \phi \quad \dots (i)$$

donde $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ es la constante de Planck

La frecuencia umbral ν_0 es aquella frecuencia mínima que deben tener los fotones incidentes para lograr extraer fotoelectrones con energía cinética mínima $E = 0$ así de (i) ν verifica:

$E = 0 = h\nu_0 - \phi$, de donde

$$\nu_0 = \phi/h = \frac{4,3 \text{ eV}}{6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}} \quad \dots (i)$$

Como $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$, entonces (i) lo escribimos como

$$\begin{aligned} \nu_0 &= \frac{4,3 \text{ eV}}{6,62 \times 10^{-34} \times \frac{10^{-19}}{1,6} \text{ eV}\cdot\text{s}} \\ &= 1,04 \times 10^{15} \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

$$\nu_0 = 1,04 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

RESPUESTA: D

19. La ley de Lenz establece que sobre una espira cerrada al cual se le aplica un campo magnético externo variable, B. sobre esta espira se producirá una corriente inducida I cuyo sentido se establecerá contrarrestando la variación del campo externo, es decir

Si el campo externo B_{ex} disminuye, la corriente I sobre la espira

generará un campo que impida esta disminución.

Analicemos las proposiciones:

I) Cuando se acerca el polo norte, el campo externo aumenta en el interior de las espira, por lo tanto la corriente inducida debe ser en sentido antihorario

La proposición es FALSA

II) Por lo dicho anteriormente,

La proposición es VERDADERA

III) Al invertirse los polos del imán, la situación es la inversa de lo propuesto en (I) así

La proposición es VERDADERA

RESPUESTA: B

20. Para un cuerpo que oscila se verifica

$$E_T = E_C + E_p \quad \dots (i)$$

donde

E_T es la energía mecánica total

E_C es la energía cinética

E_p es la energía potencial

Si $E_C = \frac{1}{2} m v^2$ y según el enunciado,

$$v = 10 \text{ m/s,}$$

$E_p = 4E_C$, entonces de (i) tenemos

$$E_T = E_C + 4E_C = 5E_C$$

$$\text{pero } E_C = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} (1)(10)^2 = 50 \text{ J,}$$

entonces

$$E_p = 4E_C = 200 \text{ J, finalmente}$$

$$E_T = 50 \text{ J} + 200 \text{ J} = 250 \text{ J}$$

RESPUESTA: C

QUÍMICA

21. CELDAS GALVÁNICAS

Una celda galvánica es un dispositivo en el cual se produce electricidad a partir de una reacción redox.

Uno de los electrodos actúa como *ánodo* y en él ocurre una semi-reacción de *oxidación*, y en el otro electrodo, llamado cátodo, ocurre una *reducción*.

En este caso:

$$E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{ánodo}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{cátodo})$$

$$\text{ó } E^{\circ}_{\text{red}} (\text{cátodo}) > E^{\circ}_{\text{red}} (\text{ánodo})$$

De acuerdo a lo observado:

i) Al usar Zn y Cu, el Zn se oxida.

Por lo tanto:

$$E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Zn}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Cu})$$

ii) Al usar Zn y Pb, el Pb se reduce.

$$\text{Luego: } E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Pb}) > E^{\circ}_{\text{red}} (\text{Zn})$$

$$\text{ó } E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Zn}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Pb})$$

iii) Al usar Pb y Cu, el Pb se oxida.

$$\text{Entonces: } E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Pb}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Cu})$$

Por lo tanto:

$$E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Zn}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Pb}) > E^{\circ}_{\text{oxid}} (\text{Cu})$$

En la celda mostrada, los líquidos en el interior de los vegetales contienen sales y actúa como solución electrolítica. Si se desea medir el potencial de los metales, es necesario que uno de ellos se tome como referencia y *definir su potencial como cero*, y solo pueden medirse (cuantificar) el potencial de 2 metales.

Luego, las 3 proposiciones son CORRECTAS

RESPUESTA: E

22. SOLUBILIDAD

La solubilidad del PbCrO_4 en agua es:

$$S = 1,34 \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Es decir cada 1000 mL de agua, proveniente de la cerámica, contiene:

$$m_{\text{Pb}} = 1,34 \times 10^{-7} \text{ mol} \left(\frac{207,2 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$m_{\text{Pb}} = 2,777 \times 10^{-5} \text{ g}$$

Si la persona consume siempre agua que proviene de la cerámica, durante 5 años, a razón de un litro de agua diaria en ese tiempo habrá consumido:

$$m_{\text{Pb total}} = 2,777 \times 10^{-5} \text{ g} \times 5 \times 365$$

$$m_{\text{Pb total}} = 0,05068 \text{ g} = 50,68 \text{ mg}$$

RESPUESTA: E

23. CORROSIÓN

La corrosión metálica es definida como el deterioro de un material metálico a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. Este deterioro es un problema industrial importante ya que causa accidentes (ruptura de piezas), reemplazo de piezas (costos), mantenimiento de materiales, etc.

Siendo un problema electroquímico, la corrosión puede controlarse interfiriendo la posibilidad de formar los mecanismos de corrosión, es decir evitando el flujo de electrones que se originan cuando se dan las condiciones para formar pequeñas celdas galvánicas en el metal (por acción de otros metales y el entorno).

Así, formas para evitar la corrosión pueden ser:

- I) Aislamiento eléctrico del material, es decir cubrir la superficie, metálica con otro material más resistente a la oxidación, como por ejemplo el cobre, ya que:

$$E^{\circ}_{\text{oxid}}(\text{Cu}) < E^{\circ}_{\text{oxid}}(\text{Fe})$$

- II) Formación de aleaciones fuertemente resistentes a la corrosión, mediante el uso de metales como cromo y níquel (aceros inoxidables).

III) Cambiando el sentido de la corriente en la pila de corrosión, conectando eléctricamente la pieza metálica a proteger con otro metal más activo (que se oxida más fácilmente), como por ejemplo el magnesio o cinc, lo que convierte al hierro, por ejemplo, de “zona anódica” (se oxida) a “zona catódica” (no se afecta).

Luego, las proposiciones dadas son:

- I) CORRECTA
- II) CORRECTA
- III) CORRECTA

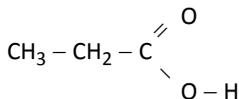
RESPUESTA: E

24. ISOMERÍA

Los isómeros son compuestos que tienen la misma fórmula global pero que presentan estructuras y propiedades diferentes. Hay diversos tipos de isomería.

Respecto a los compuestos presentados podemos afirmar:

- 1) C_2H_5COOH



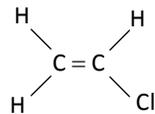
No presenta otra posible estructura por lo que no presenta isomería

- 2) CH_3CH_2OH

Este compuesto de fórmula C_2H_6O , que podría corresponder al éter CH_3-O-CH_3 , si presenta isomería de función, ya que los compuestos encontrados corresponden a funciones diferentes.

- 3) $H_2C = CHCl$

El compuesto se traza como:



que no puede trazarse de otro modo, por lo que no presenta isomería

Por lo tanto, de las proposiciones dadas, solo II es CORRECTA.

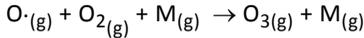
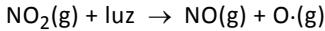
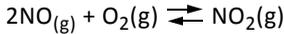
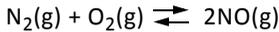
RESPUESTA: B

25. PROBLEMAS AMBIENTALES GLOBALES

Numerosos son los problemas ambientales que preocupan a la humanidad. Entre estos podemos mencionar:

- I) *Smog fotoquímico*

El smog fotoquímico se produce por la química de los óxidos del nitrógeno y en la cual la luz (procesos fotoquímicos) desempeña un importante papel en su formación.



No intervienen clorofluorocarbonos

II) *La lluvia ácida*

Originada por los óxidos de azufre y nitrógeno, parcialmente, arrojadas como parte de los *gases efluentes de la industria*, y que luego reaccionan con el agua ambiental convirtiéndose en ácido sulfúrico y nítrico, lo que le da el nombre de "lluvia ácida".

III) *Contaminación térmica*

Al descargar desperdicios calientes en el agua, disminuye la solubilidad del O_2 en ella. A esto se le llama contaminación térmica, lo que hace que el medio ya no resulte adecuado para la vida acuática.

De lo expuesto, las proposiciones son:

- I) INCORRECTA
- II) INCORRECTA
- III) CORRECTA

RESPUESTA: C

26. ÁCIDOS Y BASES

Entre las principales definiciones de Ácidos y Bases encontramos:

I) *Bronsted y Lowry*

Ácidos: donan protones (H^+)

Bases: aceptan protones (H^+)

Así, el ion NH_4^+ , en agua, puede donar un protón al agua:



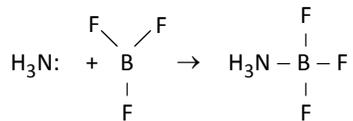
y NH_4^+ es un ácido Bronsted-Lowry.

II) *Lewis*

Ácidos: especies que aceptan pares de electrones

Bases: especies que donan pares de electrones

Así, el BF_3 cuando reacciona con NH_3 acepta un par de electrones, formando un aducto



y BF_3 se comporta como ácido de Lewis

III) *Arrhenius*

Ácidos: en agua, originan iones H^+

Bases: en agua, originan iones OH^-

El agua es anfiprótica ya que puede originar iones H^+ y OH^-

En su reacción de autoionización



podemos comprobar su doble naturaleza ácida y básica.

De lo expuesto, las proposiciones dadas son:

I) VERDADERA

II) FALSA

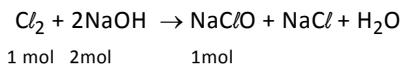
III) VERDADERA

V F V

RESPUESTA: D

27. ESTEQUIOMETRIA CON SOLUCIONES

La reacción a considerar es:



se han utilizado:

$$n_{\text{NaOH}} = 50 \text{ mL} \left(6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) \left(\frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \right)$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,300 \text{ mol}$$

Si se consumió todo el NaOH usado (se ha producido el máximo de NaClO), entonces la cantidad de Cl_2 consumidos será:

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{1}{2} (0,300 \text{ mol}) = 0,150 \text{ mol}$$

gas que en condiciones normales ocupará un volumen de:

$$V_{\text{Cl}_2}(\text{CN}) = 0,150 \text{ mol} \left(\frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$V_{\text{Cl}_2}(\text{CN}) = 3,36 \text{ L} \approx 3,4 \text{ L}$$

RESPUESTA: C

28. PROPIEDADES DE LOS LÍQUIDOS

Las fuerzas intermoleculares entre las moléculas del líquido generan dos propiedades interesantes en ellos.

Tensión superficial: propiedad que tiene relación con el área superficial que puede originar un líquido. Cuanto mayor sea la tensión superficial, menor será el área superficial que logre el líquido. Esto se debe a que en el líquido se generan fuerzas intermoleculares más bien fuertes.

Viscosidad: es la resistencia que presenta un líquido a fluir sobre una superficie plana, debido a las fuerzas intermoleculares presentes. Cuanto mayor sean la fuerza intermoleculares, mayor será la viscosidad del líquido.

Para el caso de los líquidos X e Y, podemos afirmar que la gota se mantendrá más esférica, cuanto mayor sea la tensión superficial del líquido. Además cuanto mayor sea la viscosidad más difícil será la formación de la gota (y esta aparecerá finalmente esférica). Estos dos casos corresponden a la

Es un equilibrio gobernado por la constante:

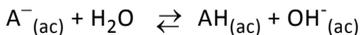
$$K_h = \frac{[AH][OH^-]}{[A^-]}$$

que puede acomodarse como:

$$K_h = \frac{[OH^-][H^+]}{[A^-][H^+]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\therefore K_h = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{2,5 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-9}$$

Si la sal al inicio estaba con concentración 0,1 M, en el equilibrio quedará como:



n_0	0,1	—	—
n_{eq}	0,1-x	x	x
[]	0,1-x	x	x

(considerando $V_{sol} = 1L$)

Luego:

$$K_h = \frac{[AH][OH^-]}{[A^-]} = \frac{(x)(x)}{0,1-x} = 4 \times 10^{-9}$$

como x es muy pequeño, se desprecia (K_h es pequeña) y:

$$K_h = 4 \times 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1}$$

$$x = 2 \times 10^{-5} \frac{mol}{L} = [H^+]$$

$$y \text{ pH} = -\log [H^+]$$

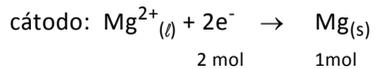
$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-5} = 5 - 0,31$$

$$\text{pH} = 4,69$$

RESPUESTA: A

33. ELECTROLISIS

Al someter la sal fundida de $MgCl_2$ a su electrólisis, en el cátodo de esta celda ocurre la reducción del metal:



Obtener 1 mol Mg requiere 2 mol de e^- , y como se conoce:

$$1 \text{ Faraday} = 1 \text{ mol } e^- = 96500 \text{ C}$$

Por lo tanto se requieren:

$$24 \text{ g Mg} \text{ ——— } 2 \text{ mol } e^-$$

$$24 \text{ g Mg} \text{ ——— } 2(96500 \text{ C})$$

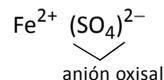
$$1,2 \text{ g Mg} \text{ ——— } q$$

$$q = 9650 \text{ C}$$

RESPUESTA: C

34. NOMENCLATURA INORGÁNICA

La sal $FeSO_4$, sulfato ferroso o sulfato de hierro (II) pertenece al grupo de sales oxisales, que se forman con aniones que llevan oxígeno.



En esta sal el hierro lleva un estado de oxidación +2, por lo que al azufre le corresponde

$$(+2) + EO_s + 4(-2) = 0$$

$$EO_s = +6$$

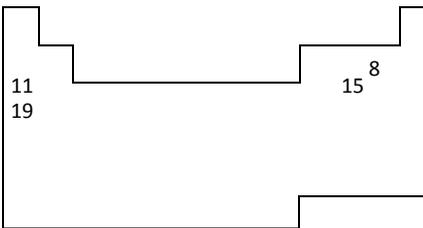
Luego, las proposiciones dadas son:

- I) VERDADERA
- II) VERDADERA
- III) FALSA

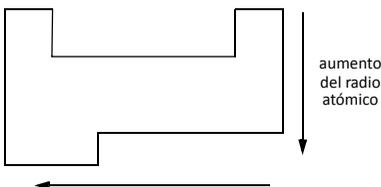
RESPUESTA: B

35. TABLA PERIÓDICA

La tabla periódica se ordena según los números atómicos crecientes y los elementos dados están en las siguientes ubicaciones:



El radio atómico, en general, varía según la siguiente tendencia:



Por lo tanto respecto a los radios, según su tendencia creciente, los elementos quedarán como:

8, 15, 11, 19

RESPUESTA: A

36. FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Los fenómenos químicos son aquellos que conllevan a la formación de nuevas sustancias, mientras que los físicos solo cambian el modo de estar de los materiales, sin cambiar su estructura.

Así tenemos:

- I) Ciclo del agua:
Solo se producen cambios de estado del agua y es un fenómeno físico.
- II) Convertir energía mecánica en eléctrica:
Solo hay cambio de la forma de la energía pero no aparecen nuevas sustancias, por lo que es un fenómeno físico.
- III) Aumento de la acidez de las aguas:
Esto se debe al aumento de la concentración de iones H^+ , una nueva sustancia por lo que se trata de un fenómeno químico.

Por lo tanto, los fenómenos dados son:

- I) FÍSICO
- II) FÍSICO
- III) QUÍMICO
- I y II

RESPUESTA: D

37. NÚCLIDOS

La representación de un núclido es:



E = símbolo del elemento

A = número de masa

Z = número atómico

estos núclidos son considerados isótopos si tienen igual Z.

Dadas los núclidos ${}^{25}_{12}E$ y ${}^{26}_{12}W$, por lo tanto:

- I) Son isótopos (igual Z)
- II) Son números de masa suman:
 $25 + 26 = 51$
- III) En ambos casos, como tienen 12 protones (p^+), deben tener 12 electrones (e^-) en su átomo neutro.

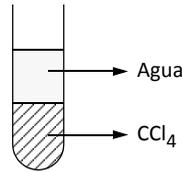
Las proposiciones dadas son:

- I) CORRECTA
- II) INCORRECTA
- III) CORRECTA
- I y III son correctas

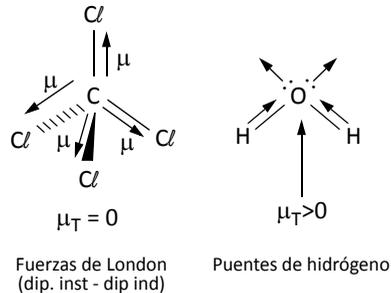
RESPUESTA: D

38. LÍQUIDOS

Se prepara una mezcla de agua y CCl_4 , en la cual el CCl_4 es más denso que el agua, por lo que el sistema queda como:



La mezcla no se produce, por que CCl_4 es apolar y el agua es polar

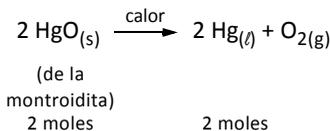


Por lo tanto las proposiciones dadas son:

- I) CORRECTA
- II) INCORRECTA
- III) CORRECTA
- I y III son correctas

39. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

La reacción planteada es:



En los 13,5 g de montroidita usada solo el 80% corresponde a óxido de mercurio (II), por lo que:

$$m_{\text{HgO}} = \frac{80}{100} (13,5) \text{g} = 10,8 \text{g}$$

que en moles corresponde a:

$$n_{\text{HgO}} = 10,8 \text{g} \left(\frac{1 \text{mol}}{216,6 \text{g}} \right) = 0,05 \text{mol}$$

que será la misma cantidad de Hg(l) obtenido:

$$n_{\text{Hg}} = 0,05 \text{mol}$$

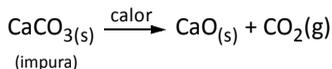
$$m_{\text{Hg}} = 0,05 \text{mol} \left(\frac{200,6 \text{g}}{1 \text{mol}} \right)$$

$$m_{\text{Hg}} = 10,00 \text{g}$$

RESPUESTA: E

40. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

La reacción a estudiar es:



Al calentar la muestra, parte se descompone y forma CaO, pero otra

parte queda como residuo (las impurezas):

$$m_{\text{CaO}} + m_{\text{impurezas}} = 7,64 \text{g}$$

(el $\text{CO}_{2(g)}$ se supone se pierde en el aire o se recolecta).

Pero la masa de CO_2 formado puede calcularse como:

$$m_{\text{CO}_2} = 10,50 - 7,64 = 2,86 \text{g}$$

ó

$$n_{\text{CO}_2} = 2,86 \text{g} \left(\frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g}} \right) = 0,065 \text{mol}$$

Cada mol de CO_2 formado corresponde a un mol de CaCO_3 presente en la muestra, por lo tanto:

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,065 \text{mol}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 0,065 \text{mol} \left(\frac{100 \text{g CaCO}_3}{1 \text{mol}} \right)$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 6,5 \text{g}$$

y la pureza de la muestra original será:

$$\text{pureza (\%)} = \frac{6,5 \text{g}}{10,50} (100) = 61,9\%$$

RESPUESTA: C

2.

**ENUNCIADO Y SOLUCIÓN DEL
EXAMEN DE SELECCIÓN INGRESO DIRECTO
2015-2**

2.1 Enunciado primer examen parcial CEPRE UNI 2015-2

FÍSICA

1. Determine las dimensiones del parámetro "R" si:

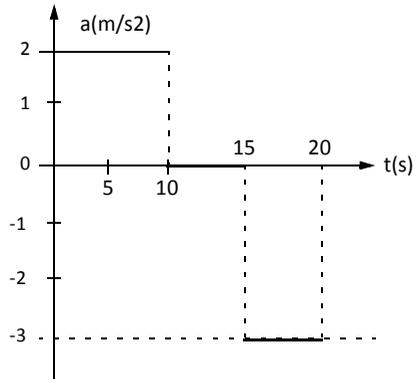
$R = A \sin(\phi t) e^{-\alpha \sqrt{t}}$, donde $A = \phi \alpha$ y t tiene unidades de tiempo [t].

- A) [t] D) [t]^{-1/3}
 B) [t]⁻¹ E) [t]^{-3/2}
 C) [t]^{1/3}

2. Una piedra que cae tarda 0,28 s en pasar frente a una ventana de 2,2 m de alto. Calcule aproximadamente la altura (en m) sobre la parte superior de la ventana, desde donde se soltó la piedra. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

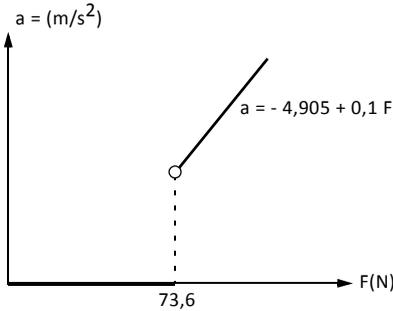
- A) 1,82 D) 2,36
 B) 2,14 E) 2,48
 C) 2,24

3. El gráfico muestra la dependencia de la aceleración con el tiempo de un móvil que se mueve en línea recta y que se inicia su movimiento desde el reposo. Calcule la distancia, en m, que recorre en los primeros 20 segundos.



- A) 56,5 D) 340,5
 B) 142,5 E) 500,5
 C) 262,5

4. Un bloque de 10 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal rugosa, donde los coeficientes de rozamiento estático y cinético son respectivamente μ_s y μ_c . Una fuerza variable F horizontal a la superficie se aplica sobre el bloque. Si la aceleración del bloque varía con F según como se indica en la gráfica, entonces la diferencia de los coeficientes (μ_s y μ_c) es aproximadamente ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,25 D) 0,40
 B) 0,30 E) 0,45
 C) 0,35

5. En el proyecto de una nave espacial que ha de operar en ausencia del campo gravitatorio, se desea darle a la nave una velocidad angular de rotación ω alrededor de su eje vertical de manera que la aceleración centrípeta que experimentan los miembros de la tripulación sea igual a la gravedad terrestre. Si la nave se sitúa a 36 m del eje de rotación correspondiente, calcule ω en rpm. Considere que la aceleración de la gravedad g es aproximadamente igual a $\pi^2 \text{ m/s}^2$.

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

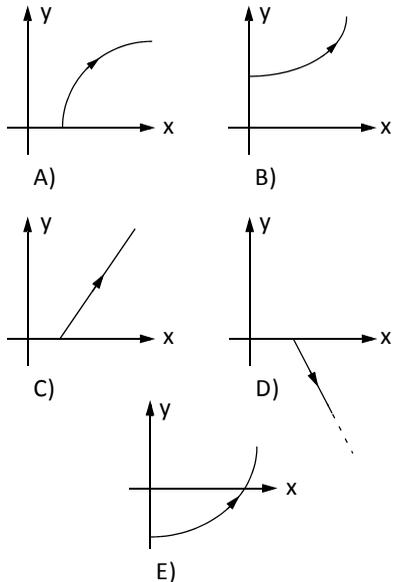
6. La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte es $0,38 g$ ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) y su radio mide 3 400 km. Calcule aproximadamente la masa de Marte, en kg, ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$)

- A) 646×10^{21} D) 786×10^{22}
 B) 722×10^{22} E) 843×10^{22}
 C) 746×10^{22}

7. Un disco tiene una velocidad de $9\pi \text{ rad/s}$, si desacelera y tarda 10 segundos en detenerse. Calcule el número de vueltas que realiza

- A) 12,5 D) 22,5
 B) 18,5 E) 26,5
 C) 21,5

8. Una partícula tiene una aceleración constante $\vec{a} = (6\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ m/s}^2$. En el instante $t = 0$, su velocidad inicial es cero y su posición inicial es igual a: $\vec{r}_0 = 10\hat{i} \text{ m}$. Indique cuál es el gráfico que corresponde a la trayectoria de esta partícula.



QUÍMICA

9. ¿A qué clasificación de la materia corresponde la siguiente definición? “... está formada por dos o más sustancias que se dispersan entre sí conservando cada una de ellas sus propiedades, pudiéndose separar los constituyentes por métodos físicos.”

- A) Sustancia
- B) Elemento químico
- C) Compuesto químico
- D) Mezcla
- E) Molécula

10. A partir de la configuración electrónica del elemento con número atómico 35, indique en qué subnivel(es) se ubica(n) los electrones de valencia

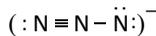
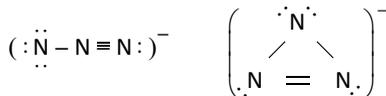
- A) 4p
- B) 4s y 4p
- C) 4s y 3d
- D) 3d
- E) 3d y 4p

11. Se tiene los siguientes iones ${}_{29}^{63}\text{X}^{2+}$ y ${}_{30}^{65}\text{Y}^{2+}$. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los elementos X e Y son isótopos.
- II. Ambos ganaron 2 electrones respecto al átomo neutro.
- III. X^{2+} , Y^{2+} presentan 34 y 35 neutrones, respectivamente.

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

12. El ión azida N_3^- es una especie bastante estable. ¿Cuántas de las siguientes estructuras podrían representar a este ión? Número atómico: N = 7



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

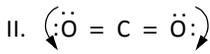
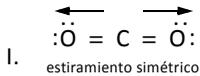
13. Un elemento tiene una configuración electrónica [gas noble] ns^2np^4 . ¿Cuál es su estado de oxidación máximo?

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

14. Los enlaces químicos pueden ser entendidos como resortes, que se pueden estirar, contraer, vibrar. ¿Cuáles de las siguientes vibraciones no cambiarán el momento dipolar del CO_2 ?

Número atómico: C = 6, O = 8

(La flecha indica en qué sentido se estira o contrae el resorte respecto al carbono).



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

15. Indique el tipo de hibridación que representa el átomo de carbono en CH_3Cl y el átomo de nitrógeno en HCN , respectivamente.

Número atómico:

H = 1, C = 6, N = 7, Cl = 17

- A) sp y sp^3 D) sp^3 y sp
B) sp^2 y sp^2 E) sp^3 y sp^2
C) sp^2 y sp

16. La operación de filtración tiene por finalidad separar un sólido de un líquido pasando la mezcla por un material poroso que retiene las partículas del sólido. Si se filtra una mezcla de vidrio molido y agua, indique los enunciados verdaderos.

- I. La mezcla a filtrar es heterogénea
II. El agua filtrada es un sistema homogéneo.

III. Si los granos del vidrio molido son de menor tamaño que los poros del filtro, no ocurre la filtración.

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

MATEMÁTICA 1

17. La suma, diferencia y producto de dos números están en relación directa con los números 10, 6 y 32, respectivamente. Halle el mayor de estos dos números.

- A) 14 D) 17
B) 15 E) 18
C) 16

18. Un empresario ha dividido su capital de S/. 400 000 en dos partes. Coloca la primera al 6% durante 90 días y la otra, al 4% durante 60 días. EL total de los intereses es igual al que hubiera producido el capital impuesto al 5% durante 81 días. Determine la diferencia de dichas partes.

- A) 40 000 D) 50 000
B) 44 000 E) 54 000
C) 48 000

19. Dos sustancias A y B tienen densidades cuyos valores están en la relación 5 a 8. Se mezclan ambas sustancias en un depósito de tal

forma que el volumen de A es el doble que el volumen de B (en el depósito). Si la densidad de la sustancia B es δ , entonces la densidad de la mezcla en el depósito es:

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

20. El costo de un curso de verano ofrecido por un instituto es de 4 000 nuevos soles y será pagado equitativamente por los alumnos inscritos.

Inicialmente se consideraron N alumnos, pero oficialmente se inscribieron 20 alumnos menos. Para no cancelar el curso, las autoridades del instituto deciden financiar con 1 000 nuevos soles el dictado del curso, debiendo pagar adicionalmente los alumnos inscritos 50 nuevos soles. Calcule la cantidad de alumnos inscritos en el curso.

- A) 20 D) 35
 B) 25 E) 40
 C) 30

21. Un litro de vino de marca A y un litro de vino de marca B cuestan mezclados S/. 18.5 el litro. Se mezclan 10 litros de marca A con 20 litros de marca B y se obtiene un

precio menor en S/. 3 con el que se había obtenido si se mezclan 20 litros de marca A con 10 litros de marca B. Calcule el precio del litro de vino de marca A.

- A) S/. 20 D) S/. 25
 B) S/. 21 E) S/. 26
 C) S/. 23

22. Sean p, q y r proposiciones lógicas. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar, si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. $p \rightarrow q \equiv \sim q \vee p$
 II. $(p \rightarrow q) \rightarrow r \equiv (p \vee r) \wedge (\sim q \vee r)$
 III. $[(p \vee r) \wedge \sim p] \vee \sim r \equiv r \rightarrow \sim p$

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

23. Considere A, B y C tres subconjuntos de U, de modo que se cumple

$$\forall x \in U, x \in C \Rightarrow x \in A \wedge x \in B$$

también

$$n(A - C) = a$$

$$n(B - C) = b$$

$$n(A \cup B) = c$$

$$n(A \cap B) = d$$

Determine n(C) en términos de los valores a, b, c y d

A) $\frac{-a + b + c + d}{2}$

- B) $\frac{a - b + c + d}{2}$
 C) $\frac{a - b - c + d}{2}$
 D) $\frac{d + c - a - b}{2}$
 E) $\frac{a + b - c - d}{2}$

24. Al resolver la inecuación

$$\frac{x^2 - 4}{|x| + 2} \leq 1 \text{ se obtiene el intervalo}$$

[a, b]. Determine el valor de a + b.

- A) 0 D) 2.5
 B) 1 E) 3
 C) 2

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

- I. Si $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una función lineal e inyectiva, entonces también es sobreyectiva.
 II. Si $f : A \rightarrow B$, es una función con $A \neq \emptyset$ y $B \neq \emptyset$ entonces $f \subset A \times B$
 III. Si $f = \{(x^2 + 1, x) / x \in \mathbb{R}\}$, entonces f es una función.

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

26. Sea $R \subseteq \mathbb{R}^2$ una región definida por:

$$R = \left\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 - 4x + 4y + 4 \leq 0 \right\}$$

Determine la cardinalidad del siguiente conjunto $(\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}) \cap R$, donde \mathbb{Z} es el conjunto de los enteros.

- A) 9 D) 15
 B) 11 E) 17
 C) 13

MATEMÁTICA PARTE 2

27. En un triángulo isósceles ABC ($AB = BC$) se toman los puntos M en \overline{AB} y N en \overline{BC} tales que $BM = MN = AN = AC$. Determine $m\angle ABC$ (en grados sexagesimales)

- A) $\frac{180}{11}$ D) 30
 B) 20 E) 36
 C) $\frac{180}{7}$

28. En un triángulo rectángulo (recto en B), se inscribe una circunferencia de radio $r = 3$ cm. Si $AC = 25$ cm, determine $AC - BC$ (en cm.)

- A) 9 D) 18
 B) 12 E) 21
 C) 15

29. Se tienen dos polígonos regulares cuyas medidas de sus ángulos

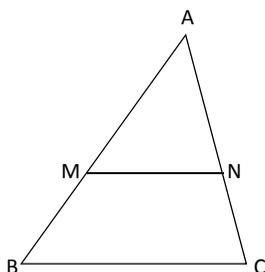
interiores difieren en 15° y cuyo número de lados están en la razón de 4 a 3. Calcule la suma de sus números de lados.

- A) 10 D) 13
 B) 11 E) 14
 C) 12

30. Sea ABC un triángulo cuyos lados miden (en cm) $AB = 20$, $AC = 21$, $BC = 10$. Desde el vértice B se trazan la bisectriz interior y exterior, que cortan a AC y a su prolongación en D y E, respectivamente. Determine la longitud (en cm) del segmento DE.

- A) 24 D) 27
 B) 25 E) 28
 C) 26

31. En un triángulo ABC de medidas (en u) $AB = 7$, $AC = 5$ y $BC = 4$ se traza $MN \parallel BC$. Calcular AM (en u) de manera que el perímetro del triángulo AMN sea igual al perímetro del trapecio MNCB.



- A) 3 D) 5

- B) $\frac{13}{4}$ E) $\frac{16}{3}$
 C) $\frac{14}{3}$

32. El promedio de los números que expresan la medida de un ángulo en grados sexagesimales y centesimales es igual a 19 veces el cuadrado del número que expresa su medida en radianes. Halle la medida de dicho ángulo en radianes.

- A) $\frac{5}{\pi}$ D) $\frac{20}{\pi}$
 B) $\frac{10}{\pi}$ E) $\frac{25}{\pi}$
 C) $\frac{15}{\pi}$

33. Si el volumen y la altura de un cono circular recto son $96\pi \text{ cm}^3$ y 8 cm, respectivamente; entonces el ángulo (en radianes) del sector circular que genera la superficie lateral de dicho cono es:

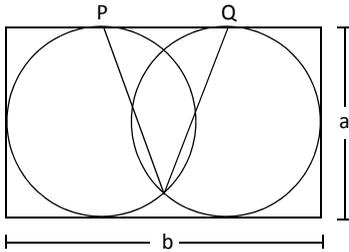
- A) $\frac{12\pi}{11}$ D) $\frac{6\pi}{5}$
 B) $\frac{10\pi}{9}$ E) $\frac{4\pi}{9}$
 C) $\frac{8\pi}{7}$

34. Una embarcación sale de un puerto en línea recta a una velocidad de 1,2 km/h. Al cabo de 4 minutos, una persona situada en la embarcación observa hacia lo alto del faro

situado en el puerto, con un ángulo de elevación de 37° . ¿Después de cuántos minutos observará nuevamente el faro con un ángulo de elevación de $\left(\frac{37}{2}\right)^\circ$?

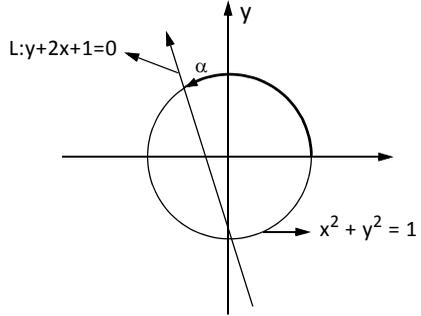
- A) 3 D) 6
 B) 4 E) 7
 C) 5

35. La figura adjunta representa un rectángulo de lados a y b , circunscrito a dos circunferencias que se intersecan. Calcule el seno del ángulo PRQ.



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

36. En la figura, calcule el valor de $k = \text{sen}(\alpha) - \text{cos}(\alpha)$



- A) $-\frac{1}{5}$ D) $\frac{7}{5}$
 B) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{8}{5}$
 C) $\frac{3}{5}$

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. Establecer la negación de “Ningún estudiante desaprobó el curso”.

- A) Todos los estudiantes desaprobaron el curso.
 B) Algunos estudiantes desaprobaron el curso.
 C) Algunos estudiantes no desaprobaron el curso.
 D) Ningún estudiante desaprobó el curso.
 E) Un estudiante aprobó el curso.

38. Se tiene los siguientes valores para las proposiciones

- 1) $(p \wedge q) \rightarrow r$ es falsa
 2) $q \rightarrow s$ es verdadera
 3) $s \vee t$ es verdadera

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?:

- I) r es verdadera
 II) $q \wedge s$ es verdadera
 III) $\sim r \vee t$ es verdadera

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

39. El segundo término negativo en la siguiente sucesión
 131 ; 124 ; 117 ; 110 ; ... es:

- A) -9 D) -4
 B) -7 E) -2
 C) -5

40. Indique el valor de Z, en la sucesión mostrada: 0 ; 0 ; 1 ; 3 ; 7 ; 14 ; Z.

- A) 16 D) 24
 B) 18 E) 26
 C) 20

41. Una mezcla de 19 litros está compuesta de 1 parte de jugo y 18 partes de agua. ¿Cuántos litros de jugo y de agua, respectivamente, debe añadirse a la mezcla para tener 42 litros compuestos de 1 parte de jugo y 2 partes de agua?

- A) 10 y 13 D) 14 y 9
 B) 12 y 11 E) 15 y 8
 C) 13 y 10

42. Hallar el número de enteros positivos de cinco dígitos divisibles por 9 que pueden ser escritos usando solo los dígitos 3 y 6.

- A) 8 D) 14
 B) 10 E) 16
 C) 12

43. Se define:

$$a \Delta b = (a + b)(a * b)$$

$$(a + b) * b = 2ab$$

$$\text{Calcular: } 3 \Delta 2 + 5 * 4$$

- A) 24 D) 32
 B) 28 E) 36
 C) 30

44. Se definen los operadores:

$$a \Delta b = (ba \nabla \frac{b}{a});$$

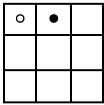
$$x \nabla y = \begin{cases} 2x & ; x > y \\ x + y & ; x = y \\ 2y & ; x < y \end{cases}$$

Determine el valor de T:

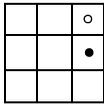
$$T = \frac{6(3\Delta - 1)\nabla(7\Delta 4)}{-3\Delta - 7}$$

- A) $-\frac{8}{3}$ D) 1
 B) -1 E) $\frac{8}{3}$
 C) 0

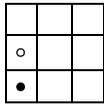
45. Indique la alternativa que no tiene relación con los demás.



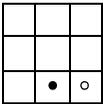
A)



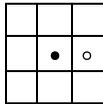
B)



C)

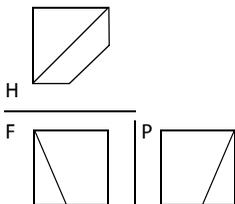


D)



E)

46. Se muestran las vistas frontal, superior y de perfil de un sólido seccionado por un plano. ¿Cuál es el número de aristas del sólido?



A) 9

B) 10

C) 11

D) 12

E) 13

CULTURA GENERAL

47. Elija la alternativa que presenta incorrección en el uso de una grafía en la palabra.

- A) Esa noche la bisagra de la puerta crujía.
- B) El vate relató su pericia sin ambages.
- C) Su idiosincracia es su rasgo distintivo.
- D) Avistamos una exuberante vegetación
- E) El operario limpió la bujía con esa lejía.

48. ¿En cuál de los enunciados hay uso correcto del acento ortográfico?

- A) Elías fue el primero que vió ese jazmín.
- B) David se compró cortaúñas y cortahilos.
- C) Ese vándalo se cohibe ante el policía.
- D) Inés me dió el informe de la comisión.
- E) Abigaíl, sí la verdad sí le daras el sí a él.

49. ¿Cuál de las opciones no se afirma en la obra *Orestíada* de Esquilo?

- A) Clitemnestra asesina a su esposo.
- B) Orestes es el hijo de Agamenón.
- C) Las Erinias se envuelven Euménides.

- D) Casandra y Electra matan a Egisto
- E) Orestes se encamina hacia Atenas.

50. ¿Cuál de los países no forma parte de la Comunidad Andina de Naciones (CAN)?

- A) Bolivia
- B) Ecuador
- C) Colombia
- D) Perú
- E) Venezuela

51. Precise la relación correcta sobre los hechos acaecidos en la Edad de Piedra.

- I. Paleolítico a. Se produjo la extinción de la megafauna.
- II. Mesolítico b. Surgimiento de la propiedad privada.
- III. Neolítico c. Destacó una economía depredadora.

- A) Ic, IIa, IIIb
- B) Ia, IIc, IIIb
- C) Ib, IIa, IIIc
- D) Ia, IIb, IIIc
- E) Ic, IIb, IIIa

2.2 Enunciado segundo examen parcial CEPRE UNI 2015-2

FÍSICA

1. El resorte de la figura está inicialmente comprimido 2 cm y al ser liberado empuja al carrito. El carrito se desprende del resorte cuando éste alcanza su longitud natural y recorre la pista que termina en una rampa. Si no hay rozamiento, calcule la altura h , (en m), en la que el carrito tiene una rapidez de 2 m/s.

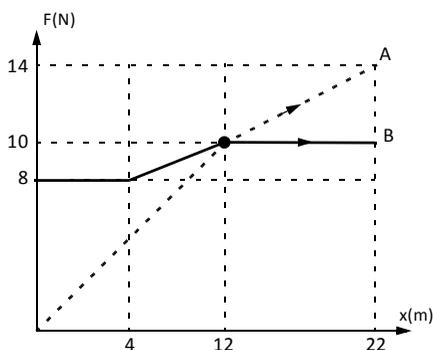
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \quad k = 8000 \text{ N/m} \quad m = 0,2 \text{ kg}$$



- A) 0,51 D) 0,81
 B) 0,61 E) 0,91
 C) 0,71
2. Dos bloques independientes A y B se mueven en dirección $+x$, bajo la influencia de fuerzas paralelas a sus desplazamientos. En la gráfica se muestran los módulos de las fuerzas que actúan sobre cada bloque, las líneas punteadas están referidas a la fuerza aplicada al bloque A y las líneas continuas al bloque B. Consi-

derando que inicialmente los bloques tenían la misma energía cinética, analice la falsedad (F) o veracidad (V) de las siguientes proposiciones:

- I. En $x = 12 \text{ m}$ la energía cinética de B es mayor que la de A.
- II. Entre $x = 12 \text{ m}$ y $x = 22 \text{ m}$ el bloque A incrementa más su energía cinética que B.
- III. A y B pasan simultáneamente por el punto $x = 12 \text{ m}$.



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

7. Uno de los extremos de una barra cilíndrica de 2m de longitud y 10 cm^2 de sección transversal se encuentra en un baño de vapor a $100 \text{ }^\circ\text{C}$; y el otro extremo en una tina que contiene agua con hielo. La superficie lateral de la barra cilíndrica está aislada térmicamente de manera que no hay flujo calorífico a través de esta superficie. Calcule la temperatura (en $^\circ\text{C}$) en un punto situado a 1,5 m del extremo más caliente de la barra.

- A) 25 D) 40
 B) 30 E) 45
 C) 35

8. Un gas diatómico ideal inicialmente a la temperatura de 300K se expande adiabáticamente hasta que su temperatura sea de 255 K. Si el gas contiene 0,8 moles, determine el trabajo realizado por el gas, en joules.

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}}$$

- A) 520 D) 810
 B) 640 E) 932
 C) 748

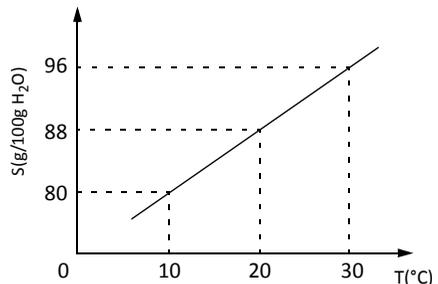
QUÍMICA

9. Un átomo de un elemento, que presenta un solo tipo de isótopo en la naturaleza, tiene una masa de $4,485 \times 10^{-23} \text{ g}$, ¿cuál es la masa atómica del elemento (en unidades relativas)?

Número de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$

- A) 9 D) 23
 B) 14 E) 27
 C) 19

10. En la figura se muestra la curva de solubilidad para el NaNO_3 . Determine la masa de NaNO_3 (en g) que se debe adicionar a 0,5 L de agua para preparar una solución saturada a $20 \text{ }^\circ\text{C}$.



- A) 88 D) 384
 B) 176 E) 440
 C) 264

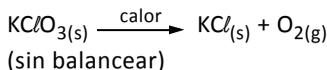
11. Los compuestos pueden formar enrejados sólidos y, como intervienen dos o más átomos distintos, hay mucha variedad entre los enrejados

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

- I. La conductividad de las redes cristalinas iónica depende de la electronegatividad del átomo central del anión.
- II. La conductividad de los metales aumenta con la temperatura.
- III. Los sólidos moleculares funden a temperatura inferiores a los sólidos iónicos.

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

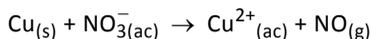
12. En una práctica de laboratorio se desean obtener 12 L de oxígeno molecular, medidos a condiciones normales, a partir de la descomposición de una muestra de clorato de potasio cuya pureza es de 80,5%. Calcule la masa de la muestra utilizada (en g) si la reacción tiene una eficiencia del 70%.



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

- A) 26,6
- B) 35,6
- C) 43,8
- D) 62,5
- E) 77,6

13. La siguiente reacción ocurre en medio ácido



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

- I. El ion nitrato actúa como agente oxidante.
- II. Cada mol de cobre metálico oxidado libera 14,9 L de $\text{NO}_{2(g)}$ medido a condiciones normales.
- III. Cada mol de ion nitrato reducido consume 4 moles de ion hidrógeno.

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

14. Un proceso alternativo para la producción de cloro gaseoso (Cl_2) es el correspondiente a la siguiente reacción:

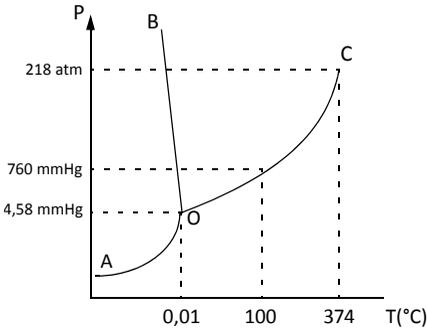


Determine el volumen de $\text{Cl}_{2(g)}$ obtenido (en L), medido a condiciones normales, que se producirán a partir de 4 L de una solución de HCl 0,1 M y KClO_3 suficiente, suponiendo una reacción con 100% de eficiencia.

Masas atómicas: H = 10 ; Cl = 35,5

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

15. Respecto al diagrama de fases del agua mostrado a continuación (no dibujado a escala), indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):



- I. La línea BO es la curva de punto de fusión.
- II. Cualquier punto sobre la curva OC describen un conjunto de temperaturas y presiones a las cuales puede existir un equilibrio sólido-líquido.
- III. A 100 °C y 100 atm el agua se encuentra en fase líquida.

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

16. Se utilizan 55,6 g de sulfato ferroso heptahidratado para convertirlos en sulfato férrico anhídrido ¿cuántos miliequivalentes (meq) de la sal hidratada fueron empleados?

Masas atómicas:

Fe = 56; S = 32; O = 16; H = 1

1 equivalente químico = 1000 meq

- | | |
|--------|--------|
| A) 50 | D) 200 |
| B) 100 | E) 250 |
| C) 150 | |

MATEMÁTICA 1

17. Los datos de 100 entidades se muestran en una tabla de frecuencias con 6 clases. Considerando f_i ; frecuencia absoluta de la clase i ($i = 1, 2, \dots, 6$)

Se tiene:

$$f_3 = 32, f_3 = 2f_4$$

$$f_2 - f_1 = 6$$

$$f_1 = f_5$$

$$f_5 - f_6 = 2$$

Calcule la diferencia entre las frecuencias que tenga mayor y menor valor respectivamente.

- | | |
|-------|-------|
| A) 16 | D) 24 |
| B) 20 | E) 26 |
| C) 22 | |

18. Se ordena en una línea 5 fichas azules y 3 negras. Determine la probabilidad de que las fichas negras quedan juntas.

- | | |
|----------|----------|
| A) 0,970 | D) 0,121 |
| B) 0,101 | E) 0,137 |
| C) 0,107 | |

19. El valor de

$$E = 100,0011_2 + 11,1100_2 + 1,1010_2$$

es:

- A) $1001,1010_2$ D) $1001,1110_2$
 B) $1001,1100_2$ E) $1001,1111_2$
 C) $1001,1101_2$

20. Un examen para selección de personal está compuesta de 40 preguntas con la siguiente regla:

Por cada respuesta correcta se le otorgan 2 puntos y por cada respuesta incorrecta se le disminuye un punto.

La persona que ocupó el primer puesto en este examen respondió todas las preguntas y obtuvo un puntaje total de 68 puntos.

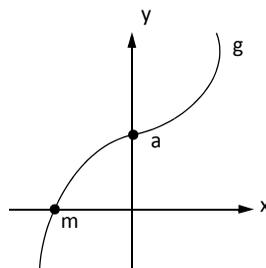
Calcule la diferencia entre la cantidad de respuestas correctas y la cantidad de respuestas incorrectas.

- A) 26 D) 32
 B) 28 E) 34
 C) 30

21. Un juego de azar ofrecido por un casino consiste en lanzar dos dados (no cargados). Si el puntaje obtenido en ambos dados es mayor que 8, la casa paga 50 nuevos soles; si el puntaje obtenido es inferior a 5, el jugador debe pagar 100 nuevos soles. En otro caso la casa paga una cierta cantidad k . Calcule el valor mínimo de k para que un jugador se anime a jugar.

- A) 5 D) 30
 B) 10 E) 40
 C) 20

22. Dada la gráfica de la siguiente función $g(x) = ax^3 + b$, calcule el valor de "m"



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

23. Sabiendo que al dividir separadamente

$$p(x) = (m^3 - n^2 + 2)x^{3n} + (m^3 - 2n^2 + 10)x^{2n} + (m^3 - 3n^2 + 18)x + (m^3 - 4n^2 + 26)$$

entre $(x + 1)$ y $(x - 1)$ se obtuvo el mismo residuo $7 - n^2$, con $m, n > 0$. Determine el valor de $m + n$

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

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

I. Para todo z en $\mathbb{C} \setminus \{(0,0)\}$;

Si $w = \frac{i}{z}$, entonces

$$[\operatorname{Re}(w)]^2 + [\operatorname{Im}(w)]^2 = \frac{1}{|z|^2}.$$

II. La suma de los ceros del polinomio complejo

$$P(z) = (z^2 + 1)(z^2 + 4z + 5) \text{ es } (-4; 0)$$

III. Si $z = e^{12i\pi}$; entonces $|z| = 1$

A) V V F

D) F V V

B) V F V

E) F F F

C) V F F

II. $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$, $x \in (-2, 2)$, es inyectivo.

III. $f(x) = x + \sqrt{x^2 + 9}$, $x \in [-4, 4]$, es inyectivo.

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

A) V V V

D) F F V

B) V F V

E) F F F

C) F V V

25. Dadas las siguientes proposiciones

I. $2^{\sqrt{2}} = 2^{1,414213}$

II. $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\sqrt{2}}{2}} < \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$

III. $\sqrt{2}^{\sqrt{2}} < \pi\pi$

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

A) V V V

D) V F V

B) F V F

E) F F F

C) F V V

26. Dadas las siguientes funciones:

I. $f(x) = x^2 + 6x + 3$, $x > 0$, no es inyectivo.

MATEMÁTICA 2

27. En un piso liso, una mesa con tres patas siempre estará firme. De este enunciado una justificación válida será.

A) tres puntos cualesquiera siempre son colpanares.

B) tres puntos no colineales siempre son coplanares

C) tres puntos cualesquiera siempre determinan un plano.

D) tres puntos no colineales a veces determinan un plano.

E) tres puntos cualesquiera a veces determinan un plano

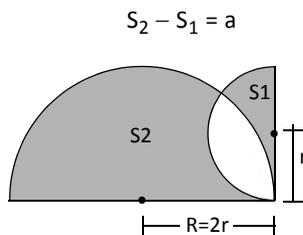
28. Sea ABC un triángulo, con $AC = \sqrt{2}u$, $BC = 1u$ y $AB = \sqrt{3}u$. Halle la longitud (en u) de la altura relativa al lado AB.

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

29. En un triángulo ABC (obtuso en A) se tiene que $m\angle ACB = 18^\circ$ y $AB = 2$ cm, entonces la longitud (en cm) del radio de la circunferencia circunscrita al triángulo ABC es

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

30. En la figura, el radio del semicírculo mayor es el doble que el radio del semicírculo menor. Determine el área del semicírculo menor si



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

31. En un triángulo rectángulo ABC (recto en B) se tiene que

$$AB = x, BC = 2x + 2, AC = 3x - 2$$

Determine la longitud de la circunferencia inscrita en el triángulo ABC.

- A) π D) 4π
 B) 2π E) 5π
 C) 3π

32. Si: $\operatorname{sen} x - \operatorname{cos} x = \frac{\sqrt{5}}{5}$;

calcule:

$$\sec^2 x (1 + \cos^2 x) + \csc^2 x \cos^2 x$$

- A) $\frac{21}{4}$ D) $\frac{13}{2}$
 B) $\frac{23}{4}$ E) $\frac{27}{4}$
 C) $\frac{25}{4}$

33. Sea

$$f(x) = \left[\frac{\sec x + \tan x}{1 + \sec x} \right] \frac{\tan^2 x}{\cot^2 x} \csc^2 x; x \neq k \frac{\pi}{2}$$

entonces podemos afirmar que:

- A) $f(x)$ toma valores positivos y negativos.
 B) $f(x)$ toma valores negativos.
 C) $f(x)$ toma valores positivos.
 D) $f(x)$ es una constante.
 E) $f(x)$ toma valores no positivos ($f(x) \leq 0$).

34. Determine el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las afirmaciones siguientes:

I. $\pi = \arctan(1) + \arctan(2) + \arctan(3)$

II. $\frac{\pi}{4} = \arctan\left(\frac{1}{5}\right) - \arctan\left(\frac{1}{239}\right)$

III. $\frac{\pi}{4} = \arctan\left(\frac{1}{2}\right) + \arctan\left(\frac{1}{5}\right) + \arctan\left(\frac{1}{8}\right)$

A) V V V

D) V V F

B) F F V

E) V F V

C) F V V

35. Si $A + B = \frac{\pi}{4}$, $A \neq B$, determine el valor de

$$k = \frac{\sin^2(A) - \sin^2(B)}{\sin(A)\cos(A) - \sin(B)\cos(B)}$$

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

D) 1

B) $\frac{1}{2}$

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

C) $\frac{2}{3}$

36. Resolver $\frac{\sin(x - 15^\circ)}{\sin(x + 15^\circ)} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, dar como respuesta la suma de las dos primeras soluciones positivas.

A) 195°

D) 240°

B) 205°

E) 270°

C) 225°

RAZONAMIENTO VERBAL

PLAN DE REDACCIÓN

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

37. EL ALUMBRADO PÚBLICO

- I. Este servicio público, luego de esa reforma, mejoró con el uso de reflectores.
- II. La Reyna reformó esta vigilancia y fijó el alumbrado público.
- III. Después, Carrafe organizó un cuerpo de vigilancia para encender y apagar.
- IV. En Francia, desde entonces, se obligaba a los vecinos a colgar una luz en la puerta.
- V. La primera ordenanza de alumbrado público data del siglo XVI.

A) V - IV - II - III - I

B) I - II - III - IV - V

C) V - IV - III - II - I

D) I - V - IV - III - II

E) V - III - II - I - IV

38. CORTINA DE HUMO

- I. En política, se usa esta expresión para impedir que la oposición desnude los errores.
- II. La "cortina de humo" desvirtúa la atención popular de un tema conflictivo.
- III. "Cortina de humo" es una expresión que nace en la costumbre militar.

- IV. Cortina de humo consiste en lanzar granadas para quitar visibilidad al enemigo.
- V. Esta táctica constituye un arma importante, sobre todo, de la infantería.

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

INCLUSIÓN DEL ENUNCIADO

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

39. I. El concepto de caudillo se relaciona con el período previo al surgimiento de los Estados nacionales en América Latina, después de la independencia de España. II. En efecto, a raíz de las crisis sociales que se produjeron en las colonias, siguieron años en los cuales la única vía para mantener las endebles estructuras nacional fue la formación de caudillos. III. _____.

- A) En la Roma imperial, se designaba caudillo el jefe de tropas por sus cualidades carismáticas.
 B) Para fines del siglo XIX, los caudillos se desplazan a sus territorios de influencia naturales.
 C) La presencia del caudillo es fundamental para entender la Revolución mexicana de 1910.

- D) La palabra caudillo procede del latín *capitellum*, voz que es derivado de *caput* o cabeza.
 E) Estos caudillo lograron orientar, de manera personal, a cada uno de sus países independizados.

40. I. En el intestino, tienen lugar las tres últimas etapas de la digestión. II. _____. III. La digestión, propiamente dicha, tiene lugar en el duodeno. IV. La fase de la absorción se realiza en la mucosa del intestino delgado. V. Durante la excreción, los residuos pasan del colon hacia el recto.

- A) La mucosa está cubierta por millones de vellosidades.
 B) Las sustancias nutritivas pasan a los vasos sanguíneos.
 C) En la pared, está una compleja red de vasos sanguíneos.
 D) Estas etapas son la digestión en sí, la absorción y la excreción.
 E) La función excretora se efectúa a través del esfínter.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTIL

41. I. AL compartir el concepto “nosotros” los individuos mantenían relaciones principalmente con los miembros de su propia comunidad. II. De esta manera, se establecían límites precisos en relación con las identidades que compartían los individuos que vivían en la comunidad. III. Esta relación cerrada se entiende así, porque se

consideraba un signo de prudencia el aislamiento relativo a los demás. IV. se firmó, así, históricamente el “nosotros” como un concepto que daba cuenta de la identidad comunitaria. V. Una característica de la sociedad antigua es que cada cultura permanecía, por lo general, cerrada.

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

42. I. Los equipos electrónicos de dimensiones reducidos, desde luego, han sido objetivo constante de la investigación electrónica. II. Esta placa cumple las funciones de un circuito electrónico III. La aparición de los semiconductores, acompañados de condensadores en miniatura, por ejemplo, han dado origen al desarrollo de una nueva rama de la electrónica: la microelectrónica. IV. La sustitución de los circuitos electrónicos convencionales por circuitos integrados aporta una serie de ventajas donde destaca la reducción del tamaño. V. El circuito integrado miniaturizado o chip es un elemento compacto fabricado en una pequeñísima placa de silicio.

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

- D) IV - I - V - II - III
- E) V - III - II - IV - I

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Texto N° 1

El pensamiento es la actividad mental que nos permite profundizar en el conocimiento de la realidad, haciendo uso de procesos cognitivos complejos como la percepción, la memoria, el lenguaje, la imaginación, el aprendizaje, etc. Su función es representar situaciones o experimentadas, posibles, deseables o indeseables de afrontar.

43. Elija la idea principal que desarrolla el contenido del texto

- A) El pensamiento tiene como función la representación de situaciones indeseables.
- B) El pensamiento compromete el funcionamiento total del sistema cognitivo.
- C) La memoria y lenguaje requieren de otros procesos psíquicos para aplicarse.
- D) El pensamiento no requiere de otros procesos cognitivos, dado que es el más complejo.
- E) El pensamiento es una actividad mental desarrollada solo por seres vivos.

Texto N° 2

Autores como Toulmin y Hanson parten de la idea de que, para comprender una teoría científica, se debe tomar en cuenta tanto el uso colectivo de sus conceptos como su evolución. No basta con reconstruir lógicamente teorías que se consideran suficientemente desarrolladas. EL análisis de una teoría debe tomar en cuenta, de manera primordial, que la ciencia siempre se hace desde alguna perspectiva determinada, desde cierta forma de ver e interactuar con el mundo, y esto significa que no hay una ciencia libre de supuestos, una ciencia que se desarrolle en un aséptico vacío de compromiso.

44. Elija la alternativa que es incompatible con el contenido del texto.

- A) Desarrollar la ciencia es interactuar con el mundo.
- B) En ciencia, no es suficiente el componente formal.
- C) La actividad científica debe ser neutral y aséptica
- D) En la ciencia, se debe considerar su uso colectivo.
- E) La ciencia se realiza desde una posición determinada.

Texto N° 3

En el lado epistemológico, el criterio de verificabilidad se refiere a la contrastación empírica de los enunciados y las hipótesis. Para que un enunciado se considere científico, debe ser empíricamente contrastable; esto es, debe tener consecuencias que se puedan confrontar directamente con enunciados básicos o protocolares, es decir, enunciados que describen hechos o relaciones entre objetos y propiedades físicas. Estos enunciados protocolares constituyen la base empírica que permite determinar, de manera concluyente, el valor de verdad de cualquier enunciado científico.

45. ¿Cuál de las opciones constituye el tema central del texto?

- A) Los enunciados protocolares basados en la racionalidad en ciencia.
- B) Algunas concepciones epistemológicas en la investigación científica.
- C) El valor de la verificabilidad empírica de la hipótesis en la ciencia.
- D) La validez de los enunciados basados en los razonamientos deductivos.
- E) La descripción de relaciones entre los objetos y propiedades físicas.

Texto N° 4

Las siete u ocho décadas que debieron transcurrir hasta que fue aceptada la teoría de Newton de que la gravitación era la responsable de los movimientos de los planetas, los treinta y cinco años que pasaron hasta que se redescubrieron las leyes mendelianas, o el medio siglo que transcurrió antes de admitirse la teoría de Wegener de la deriva continental, son solo algunos de los ejemplos que nos proporciona la historia de la ciencia, pero hay muchos mas. Por lo general, la resistencia a la introducción de teorías novedosas ha tenido mucho que ver con que estas teorías se formularan sobre conceptos nuevas o el que trataran de resolver problemas de los que todavía estaban muy alejados la mayoría de los científicos.

46. Del texto podemos inferir que

- A) la teoría de Isaac Newton es una mas aceptadas actualmente.
- B) la teoría de Wegener sobre la deriva continental no ha tenido éxito
- C) los problemas sobre la gravitación universal ya no están en discusión
- D) hasta el momento existen solo siete u ocho teorías referente a la Tierra
- E) la aceptación de nuevas teorías científicas tarda en su reconocimiento

CULTURA GENERAL

47. En economía, es una entidad que, a cambia de una prima, celebra contratos con el cliente para indemnizar en el caso de sufrir algún perjuicio o daño.

- A) Cajas municipales de crédito
- B) Corporación financiera de desarrollo
- C) Cooperativa de ahorro y crédito
- D) Empresas de seguro
- E) Empresas de Factoring

48. Cuando Ludwing Wittenstein plantea que la 'función esencial del lenguaje es representar el mundo', él se basa en la relación entre

- A) pensamiento, lenguaje y realidad.
- B) lenguaje, símbolo y cosmovisión.
- C) actitud lógica, lenguaje y representación
- D) representación, imagen y lenguaje.
- E) pensamiento, lenguaje y representación.

49. ¿Cual de las opciones no corresponde a la definición de la memoria de corto plazo?

- A) Recibe información proveniente de la memoria sensorial.
- B) Almacena conceptos relevantes y de carácter lingüístico.

- C) Se basa en la repetición que ayuda a una adecuada codificación.
- D) Posee una capacidad limitada de 7 más o menos 2 items de información
- E) Organiza la información de forma significativa y recuperable.

50. Marque el uso correcto de los pronombres posesivos (possessive pronouns) para completar la siguiente oración.

Their nephew's kitten loves the bone. _____
is delicious now.

- A) He
- B) Him
- C) Its
- D) It
- E) His

51. Indique la opción que debe insertarse en los siguientes espacios para dar sentido adecuado a la oración.

Father: Where _____ you now?
Children: _____ at home.

- A) are - I am
- B) are - We are
- C) are- We do
- D) do - We are
- E) do - I work

2.3 Enunciado examen final CEPRE UNI 2015-2

FÍSICA

1. Para anular la fotocorriente al iluminar un metal con luz de longitud de onda λ , se necesita un potencial de frenado V . Encuentre la función de trabajo.
- (h = constante de Planck, c = velocidad de la luz, q = carga eléctrica del electrón).

- A) $\frac{hc}{\lambda} - 3qV$ D) $qV - \frac{hc}{\lambda}$
B) $\frac{hc}{\lambda} - qV$ E) $qV - 2\frac{hc}{\lambda}$
C) $\frac{hc}{\lambda} + 2qV$

2. La distancia imagen de un objeto, obtenida con un espejo cóncavo esférico de radio 20×10^{-2} m, es la mitad de la distancia objeto. Determine la distancia del objeto (en cm) al espejo, sobre su eje de simetría.

- A) 15 D) 30
B) 20 E) 60
C) 25

3. En el espectro electromagnético, se distingue diferentes ondas electromagnéticas tabuladas por su longi-

tud de onda o se frecuencia. Entre los nombres que se dan a continuación, ¿cuál de ellos no es onda electromagnética?

- A) Microondas D) Luz visible
B) rayos γ E) rayos β
C) rayos X

4. Un protón se mueve en una órbita circular de radio $r = 0,65$ m, perpendicular a un campo magnético uniforme de magnitud $B = 0,75$ T. Calcule aproximadamente, la energía cinética del protón, en MeV.

$$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

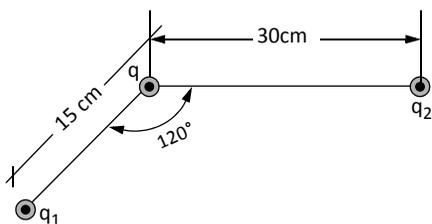
$$1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- A) 2,0 D) 11,4
B) 3,5 E) 22,8
C) 7,1

5. Un cable tiene una resistencia de 120Ω . El cable se corta en N trozos idénticos que se conectan en paralelo. La resistencia equivalente de esta asociación en paralelo es $1,88 \Omega$. Determine aproximadamente N .

- A) 4 D) 32
 B) 8 E) 64
 C) 16

6. En la figura se muestran 3 cargas $q_1 = -3\mu\text{C}$; $q_2 = -5\mu\text{C}$; $q = 2\mu\text{C}$. Calcule aproximadamente, el módulo de la fuerza eléctrica actuante, en N, sobre la carga q . $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$



- A) 2,09 D) 2,75
 B) 2,29 E) 3,22
 C) 2,49
7. Una masa de 0,6 kg vibra de acuerdo con la ecuación $x = 0,45 \cos(6,4 t)$, donde x está en metros y t está en segundos. Calcule aproximadamente, su energía potencial (en J) cuando $x = 0,3$ m.
- A) 1,1 D) 1,4
 B) 1,2 E) 1,5
 C) 1,3

8. Una caja de 15 kg se suelta sobre un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal. Si la caja acelera sobre el plano a $0,3 \text{ m/s}^2$. Calcule aproximadamente, el coeficiente de fricción cinética.

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

- A) 0,42 D) 0,54
 B) 0,45 E) 0,62
 C) 0,48

QUÍMICA

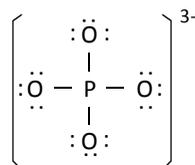
9. ¿Cuáles de las siguientes características corresponden al equilibrio químico?

- I. Es espontáneo.
 II. Es único.
 III. Es dinámico.

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

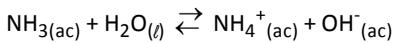
10. La carga formal de un átomo (dentro de una estructura) se define como la carga que tendría el átomo en la especie química si todos los átomos tuvieran la misma electronegatividad (es decir, si todos los pares de electrones de enlace se compartieran equitativamente entre los átomos). De acuerdo a esta definición, ¿cuál es la carga formal del fósforo (P) en la siguiente estructura?

Números atómicos: P = 15, O = 8



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

11. Si una solución acuosa 0,075 M de amoníaco está ionizada 1,6% a cierta temperatura, ¿qué valor tiene K_b para el amoníaco a esa temperatura?



- A) $1,75 \times 10^{-5}$ D) $2,35 \times 10^{-5}$
 B) $1,95 \times 10^{-5}$ E) $2,65 \times 10^{-5}$
 C) $2,25 \times 10^{-5}$

12. De acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa e indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad del clima observada durante períodos comparables. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El calentamiento global es sinónimo de cambio climático.
- II. Conocer la concentración de los gases de efecto invernadero nos permite conocer todo respecto al cambio climático.
- III. El problema del cambio climático es muy complejo.

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

13. Respecto a las siguientes sustancias:

- a) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$
- b) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{Cl}$
- c) $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$

Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. La molécula c posee isomería geométrica.
- II. Las moléculas a y c son isómeros estructurales.
- III. La molécula b es plana.

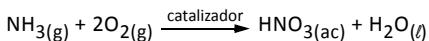
- A) I y II D) Solo II
 B) II y III E) Solo III
 C) I y III

14. Una de las posibles fuentes de energía no contaminante son las llamadas celdas de combustible. Al respecto, cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. Estas celdas funcionan como cualquier celda electrolítica.
- II. Reciben este nombre debido a que se produce, por ejemplo, la combustión del hidrógeno (H_2) produciendo agua.
- III. Entre otros combustibles pueden usarse $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$.

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

15. Técnicamente el ácido nítrico se obtiene por oxidación catalítica del amoníaco. ¿Qué concentración, expresada en porcentaje en masa (%), tiene el ácido nítrico obtenido si el amoníaco se oxidó por completo y el ácido nítrico se disolvió totalmente en el agua formada durante la reacción?



Masa molares (g/mol): $\text{NH}_3 = 17$,
 $\text{O}_2 = 32$, $\text{HNO}_3 = 63$, $\text{H}_2\text{O} = 18$

- A) 19 D) 78
 B) 39 E) 97
 C) 59
16. Se realizan inspecciones en varios puentes de la Vía Libertadores con el fin de revisar si se han colocado los ánodos de sacrificio que evitan la corrosión del hierro $\text{Fe}_{(\text{s})}$. Indique los materiales más apropiados para dicho fin.



- A) $\text{Mg}_{(\text{s})}$ y $\text{Zn}_{(\text{s})}$ D) $\text{Co}_{(\text{s})}$ y $\text{Cu}_{(\text{s})}$
 B) $\text{Co}_{(\text{s})}$ y $\text{Mg}_{(\text{s})}$ E) $\text{Zn}_{(\text{s})}$ y $\text{Co}_{(\text{s})}$
 C) $\text{Mg}_{(\text{s})}$ y $\text{Cu}_{(\text{s})}$

MATEMÁTICA 1

17. Dado un número de cinco cifras de la forma

$$\overline{b(b+1)(b+2)(3b)(b+3)}$$

es un cuadrado perfecto.

Calcule la suma de las cifras de dicho número.

- A) 25 D) 28
 B) 26 E) 29
 C) 27

18. Sea una fracción con términos positivos, le sumamos al numerador el número natural 7 y al denominador 14, obteniéndose la fracción $3/7$. Calcule la suma de las primeras cuatro fracciones que satisfacen tal propiedad.

- A) 1,0238 D) $1,141\overline{6}$
 B) 1,2738 E) $1,41\overline{8}$
 C) 1,3467

19. Halle el número de elementos del conjunto $\{p \in \mathbb{N}: 1 < p < 200, p \text{ y } 200 \text{ son primos relativos}\}$

- A) 78 D) 81
 B) 79 E) 82
 C) 80

20. En una granja existen aba animales. En una epidemia se murieron ab animales al inicio, luego 10a y finalmente b0, hasta que al final quedaron 7(3a) animales

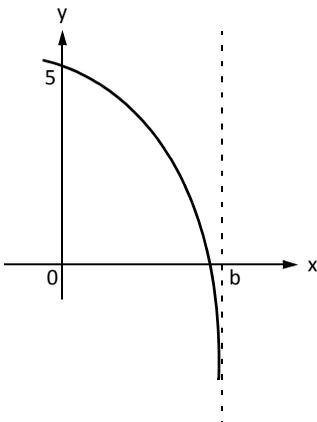
Luego de dos años de la epidemia se tiene baa animales. Determine el número de animales que nacieron es ese tiempo.

- A) 322 D) 360
 B) 334 E) 372
 C) 346

21. Ada, Ana y Eva intervienen en una prueba de natación. Ada y Ana tienen la misma probabilidad de ganar y cada una tiene el doble de la de Eva. Determine la probabilidad de que gane Ana o Eva, sabiendo que no ganan simultáneamente.

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

22. Dada la gráfica de $f(x) = \ln(e^a - x) + 1$



Determine el valor de b.

- A) 4 D) e^4
 B) 5 E) e^5
 C) e^2

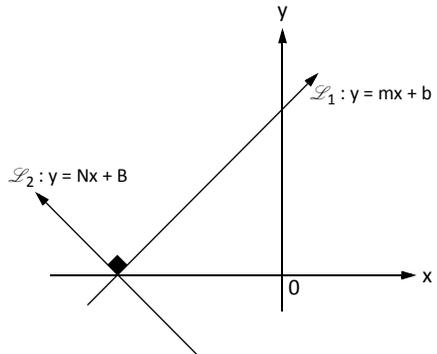
23. Dado A matriz de orden 3×3 , indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I) $|2A| = 2|A|$
 II) $|-A| = |A|$
 III) Si A es inversible, entonces $|A||A^{-1}| = 1$.

Donde $|A|$ representa el determinante de la matriz A.

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

24. Dado el gráfico



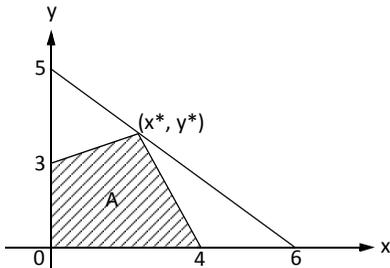
y el sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} mx - y = -b \\ x + Ny = B, \text{ con } m \neq 1 \end{cases}$$

Indique la alternativa correcta con respecto al sistema dado.

- A) No tiene solución.
- B) Tiene una única solución.
- C) Tiene solo dos soluciones.
- D) Tiene solamente tres soluciones.
- E) Tiene infinitas soluciones.

25. Sea (x^*, y^*) el punto óptimo máximo de un problema de programación lineal como se muestra en la figura.



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

- I) $4x^* + 3y^* < 4x + 3y, \forall (x, y) \in A, x = x^*, y \neq y^*$
- II) Un problema de programación lineal que puede representar al esquema es:
máximo $\{5x + 6y / (x, y) \in A\}$
- III) $5x^* + 6y^* \geq 5x + 6y, \forall (x, y) \in A$

- A) F V F
- D) F F V

- B) V F F
- E) F V V
- C) V V V

26. Considere la sucesión (a_n) , donde

$$a_n = \arctan(n)$$

Entonces podemos afirmar que:

- A) (a_n) no es monótona.
- B) (a_n) no converge.
- C) (a_n) converge a $\frac{\pi}{2}$.
- D) (a_n) converge a 0.
- E) (a_n) converge a 1.

MATEMÁTICA 2

27. Sea ABCDE un pentágono regular. Si la mediana \overline{AM} del triángulo ABD mide $\sqrt{4 - \sqrt{5}}u$; calcule la longitud (en u) de la diagonal \overline{CE} de dicho pentágono.

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

28. La base de una pirámide regular es una región cuadrada cuya diagonal mide $\sqrt{8}u$. Si la altura de la pirámide tiene la misma longitud que el lado del cuadrado, calcule el volumen (en u^3) del sólido determinado por la pirámide.

- A) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{8}{3}$
 B) 2 E) 3
 C) $\frac{7}{3}$

29. El volumen de una esfera es equivalente al volumen de un cono de 4 cm de radio y 2 cm de altura. Determine la longitud (en cm) del radio de la esfera.

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

30. Si un hexágono regular de lado a gira alrededor de una de sus diagonales que une dos vértices diametralmente opuestos, entonces el volumen del sólido que se genera es:

- A) πa^3 D) $\frac{5}{4} \pi a^3$
 B) $\frac{2}{3} \pi a^3$ E) $\left(\frac{\sqrt{2} + 1}{2}\right) \pi a^3$
 C) $\sqrt{2} \pi a^3$

31. La circunferencia inscrita en un triángulo rectángulo determina en la hipotenusa dos segmentos cuyas longitudes miden 3m y 10m respectivamente. Determine el área (en m^2) de la región triangular.

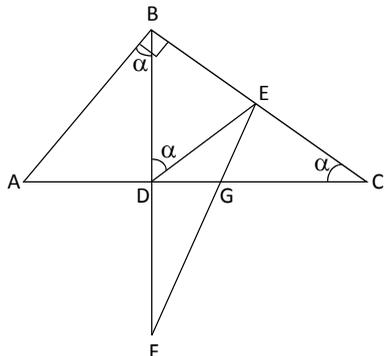
- A) 15 B) 35
 B) 20 E) 60
 C) 30

32. En un triángulo rectángulo sus ángulos agudos miden $(6n)^\circ$ y $(10n)^\circ$. Calcule el valor de n .

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

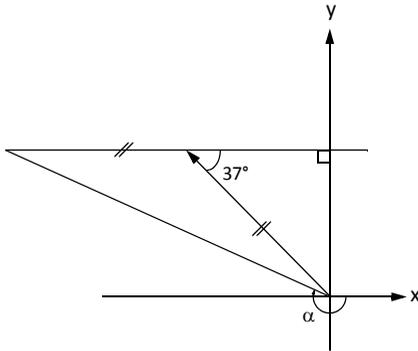
33. En la figura mostrada se cumple $DE = DF$ y $DC = 2u$.

Calcule $\frac{FE}{GC}$.



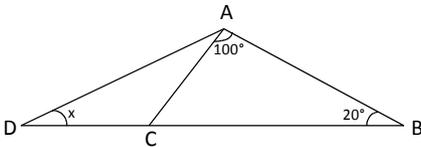
- A) $2\cot(\alpha) \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$
 B) $2\cot(\alpha) \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$
 C) $2\tan(\alpha) \operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$
 D) $2\tan(\alpha) \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$
 E) $2\tan(\alpha) \operatorname{sen}(\alpha)$

34. De la figura mostrada, calcule aproximadamente $\cot(\alpha)$.



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

35. En la figura mostrada se tiene que:



$\text{sen } x = a \text{ sen } 10^\circ$, calcule el valor de "a", si

$$\frac{AD}{BC} = \frac{2}{3}$$

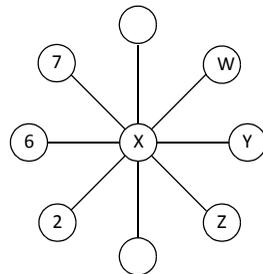
- A) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ D) $3\sqrt{2}$
 B) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ E) $4\sqrt{3}$
 C) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

36. Determine la ecuación polar de la recta que pasa por el punto $(2, 150^\circ)$ y es perpendicular a la recta que une el punto $(2, 150^\circ)$ con el polo.

- A) $r \text{ sen}(\theta - 150^\circ) = 2$
 B) $r \text{ cos}(\theta - 90^\circ) = 1$
 C) $r \text{ sen}(\theta - 90^\circ) = 1$
 D) $r \text{ cos}(\theta - 150^\circ) = 2$
 E) $r \text{ cos}(\theta - 75^\circ) = 2$

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. En cada círculo de la figura se debe colocar una cifra del 1 al 9, de tal manera que la suma de los 3 dígitos de cualquier diagonal sume 15.



determine el valor de:

$$\frac{W + Y + Z}{X}$$

- A) 1 D) 6
 B) 2 E) 15
 C) 3

38. Determine el valor de $M - N$

$$\frac{3}{2}, \frac{7}{5}, \frac{23}{17}, \frac{95}{80}, \frac{M}{N}$$

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

39. Calcule el valor de: $a - \frac{1}{a}$

- I) $a + \frac{1}{a} = 2$
 II) $\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} = 2$

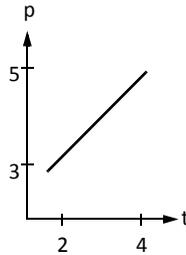
- A) El dato I es suficiente y el dato II no lo es.
 B) El dato II es suficiente y el dato I no lo es.
 C) Es necesario utilizar I y II conjuntamente.
 D) Cada uno de los datos, por separado, es suficiente.
 E) Se necesitan más datos.

40. Si $(m + 1) \Delta (n + 1) = mn$, determine el valor de: $a \Delta 3$, sabiendo que: $a \Delta 5 = 8$.

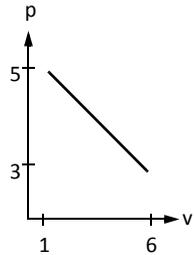
- A) 4 D) 7
 B) 5 E) 8
 C) 6

41. En un ensayo con un fluido se miden tres (3) variables: presión (p), velocidad (v) y temperatura (t). Las mediciones permitieron construir el gráfico I y el gráfico II. Determine qué alternativa puede representar el comportamiento de p en función

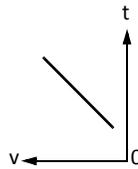
de t y v .



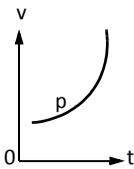
I



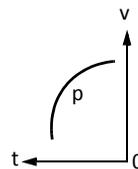
II



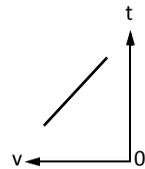
A)



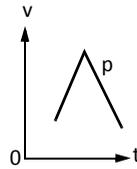
B)



C)



D)



E)

RAZONAMIENTO VERBAL

DEFINICIONES

42. Elija la alternativa que contiene el término definido en la premisa.

_____ : Pereza, ociosidad, negligencia, descuido.

- A) Pigricia D) Desaire
 B) Iniquidad E) Abatimiento
 C) Encono

ANALOGÍAS

43. Elija la opción que presente una relación análoga a la del par base.

PINGÜE : PROFUSO::

- A) sólido : líquido
 B) enjuto : manchado
 C) opíparo : copioso
 D) solvente : valiente
 E) opulento : enervado

PRECISIÓN LÉXICA

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

El insigne filósofo tiene mucha influencia sobre su discípulo.

- A) ejecuta D) desempeña
 B) ejerce E) realiza
 C) practica

CONECTORES LÓGICO - TEXTUALES

45. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, complete el enunciado de manera coherente y precisa.

_____ el expositor no era famoso, todo el auditorio la aplaudió de pie, _____ sus ideas eran fascinantes; _____, su enseñanza no llegó a difundirse como él esperaba.

- A) Pase a que - ergo - no obstante
 B) Aunque - puesto que - sin embargo
 C) Aun cuando - dado que - enseguida
 D) A pesar de que - ya que - luego
 E) Debido a que - por lo tanto - mas

INFORMACIÓN ELIMINADA

46. Señale la alternativa que contiene información impertinente o redundante con respecto a las demás oraciones.

I. Las microondas son ondas electromagnéticas de frecuencia muy alta, es decir, con un número muy elevado de vibraciones por segundo. II. La longitud de las ondas electromagnéticas puede medirse en centímetros o milímetros. III. Las microondas se emplean para transmitir señales telegráficas de alta velocidad. IV. Las microondas también son usadas por los radares, generadores y amplificadores. V. Un uso muy popular de las microondas

ocurre en el caso del funcionamiento del horno de microondas.

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

CULTURA GENERAL

47. ¿Cuál de las siguientes alternativas presenta solo hiatos simples?

- A) Teatro - egoísta - roedor
- B) Campeonato - ahogarse - puntúe
- C) Barbacoa - albahaca - aerolínea
- D) Duunvirato - feúcho - baúl
- E) Reelegir - loor - desvío

48. Dadas las siguientes proposiciones acerca de las medidas efectuadas por el Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas presidido por el General Juan Velasco Alvarado.

- I. Se realizó la reforma de la educación.
- II. Se establecieron Tratados de Libre Comercio con otros países.
- III. Se llevó a cabo la reforma agraria y la nacionalización del petróleo.

¿Cuáles son verdaderas?

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

49. Indique la secuencia correcta después de determinar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones sobre la definición del concepto "migración".

- I. Una migración consiste en el traslado de un grupo humano desde su lugar de origen a otro.
- II. La migración humana implica el establecimiento de una nueva vida en un entorno social, político y económico diferente.
- III. La migración disminuye si los programas de desarrollo promueven la equidad y generan oportunidades para la estabilidad social y económica.

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

50. Complete adecuadamente los espacios en blanco.

- A: Do you like _____ shoes?
- B: Yes, I love _____.

- A) these - their
- B) these - they
- C) these - them
- D) they - these
- E) them - these

51. Most people know that Mercury is the _____ planet to the sun, but did you know that Mercury also _____ the sun faster than any other planet? At a speed of 31 miles (50 km) per second, Mercury completes an orbit

every 88 days. That ____ that a year on Mercury is less than three Earth months long!

- A) orbits, means, closest
- B) closest, orbits, means
- C) closer, orbit, meaning
- D) closest, orbit, mean
- E) close, orbit, mean

2.4 Solución del primer examen parcial CEPRE - UNI 2015-2

FÍSICA

1. Si $R = A \text{ sen}(\phi t) e^{-\alpha \sqrt{t}}$, donde $A = \phi \alpha$, entonces $[R] = [A]$ ya que $\text{sen}(x)$ y e^x no tienen unidades.

Así se verifica

$$[\phi t] = 1 \text{ y } [\alpha \sqrt{t}] = 1, \text{ de donde}$$

$$[\phi][t] = 1 \text{ y } [\alpha][\sqrt{t}] = 1, \text{ así}$$

$$[\phi]T = 1, \text{ implica } [\phi] = T^{-1} \quad \dots (i)$$

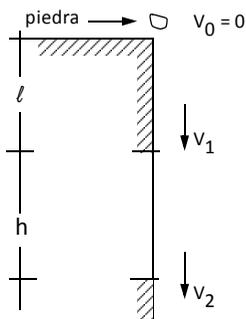
$$[\alpha] T^{1/2} = 1, \text{ implica } [\alpha] = T^{-1/2} \quad \dots (ii)$$

Por lo cual, de $[A] = [\phi\alpha] = [\phi][\alpha]$, se concluye

$$[A] = T^{-1} \times T^{-1/2} = T^{-3/2}$$

RESPUESTA: E

2. Hagamos una gráfica del problema, allí se observa que l es la altura que nos piden calcular.



$h = 2,2$ m es la altura que tiene la ventana

V_1 es la rapidez al pasar la piedra por la parte superior de la ventana.

V_2 es la rapidez al pasar la piedra por la parte inferior de la ventana

Según el enunciado $\Delta t = 0,28$ s es el intervalo de tiempo que emplea la piedra en recorrer la altura h de la ventana.

De la cinemática se verifica

$$V_2 - V_1 = g \Delta t ; V_2^2 - V_1^2 = 2gh$$

De las ecuaciones anteriores obtenemos

$$V_2 + V_1 = \frac{2h}{\Delta t}$$

Resolviendo para V_1 y V_2 , conseguimos:

$$V_1 = \frac{h}{\Delta t} - \frac{g}{2} \Delta t = \frac{2,2}{0,28} - \frac{9,81}{2} (0,28)$$

$$= 6,48 \text{ m/s}$$

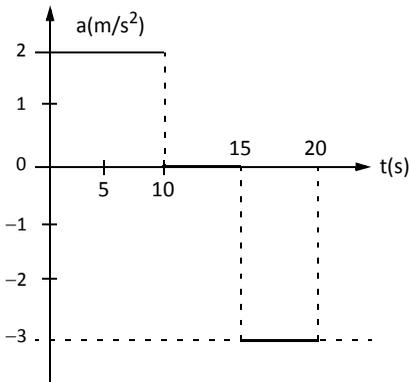
De la cinemática, l verifica:

$$2gl = V_1^2, \text{ de donde}$$

$$l = \frac{V_1^2}{2g} = \frac{(6,48)^2}{2 \times 9,81} = 2,14 \text{ m}$$

RESPUESTA: B

3. De la figura, calculamos las distancias recorridas en los tramos $\Delta t_1 \in [1,10]$, $\Delta t_2 \in [10,15]$ y $\Delta t_3 \in [15,20]$



- a) Para el tramo Δt_1 ; se verifica:

$$d_1 = a_1 \frac{1}{2} t_1^2, \text{ siendo } a_1 = 2 \text{ m/s}^2 \text{ y}$$

$$t_1 = 10\text{s, así}$$

$$d_1 = \frac{2}{2} (10)^2 = 100 \text{ m, siendo}$$

$$V_1 = a_1 t_1 = 2 \times 10 = 20 \text{ m/s}$$

la velocidad final al cabo de 10s

- b) Para el tramo Δt_2 ; se verifica:

$$d_2 = V_1 t_2 + a_2 \frac{1}{2} t_2^2, \text{ siendo}$$

$$V_1 = 20 \text{ m/s, } a_2 = 0, t_2 = 5, \text{ así}$$

$$d_2 = 20 \times 5 = 100 \text{ m}$$

Siendo $V_2 = V_1 = 20 \text{ m/s}$ (por no haber aceleración es este tramo)

- c) Para el tramo Δt_3 ; se verifica:

$$d_3 = V_2 t_3 + a_3 \frac{1}{2} t_3^2, \text{ siendo}$$

$$V_2 = 20 \text{ m/s, } a_3 = -3 \text{ y } t_2 = 5, \text{ donde}$$

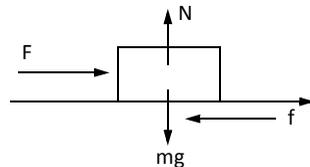
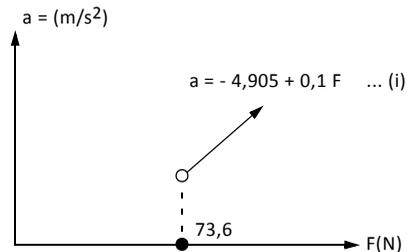
$$d_3 = 20 \times 5 - \frac{3}{2} (5)^2 = 62,5 \text{ m}$$

Así la distancia recorrida es

$$d_1 + d_2 + d_3 = 100 + 100 + 62,5 = 262,5 \text{ m}$$

RESPUESTA: C

4. En la figura se muestran dos gráficas de la aceleración vs fuerza y el diagrama de cuerpo libre del bloque de masa $m = 10 \text{ kg}$



La fuerza estática de rozamiento F_e

verifica justo un instante antes que inicie el movimiento la relación:

$$F_e = \mu_e mg \quad \dots (i)$$

Donde μ_e es el coeficiente estático de rozamiento y $F_e = 73,6$ N es la fuerza requerida para iniciar el movimiento.

$$\text{Así } \mu_e = F_e/mg = \frac{73,6}{10 \times 9,81} = 0,75$$

Cuando se inicia el movimiento, se establece

$$F - \mu_c mg = ma, \text{ de donde}$$

$$a = -\mu_c g + F/m, \text{ como } g = 9,81 \text{ m/s}^2 \text{ y } m = 10 \text{ kg}$$

obtenemos:

$$a = -9,81 \times \mu_c + 0,1 F; \text{ comparando con (i)}$$

$$\mu_c = 0,5, \text{ de modo que}$$

$$\mu_e - \mu_c = 0,75 - 0,5 = 0,25$$

RESPUESTA: A

5. Según el enunciado del problema, se toma en cuenta que aproximadamente se verifica

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \simeq \pi^2 \text{ m/s}^2 \quad \dots (i)$$

Si la velocidad angular de la nave es w , entonces su aceleración angular estará dado por

$$a = w^2 R \quad \dots (ii)$$

En (ii) $R = 36$ m corresponde al eje de rotación de la nave.

Para que la aceleración en la nave sea igual al de la gravedad terrestre, debe cumplirse

$$a = g = w^2 R; \text{ de donde}$$

$$w^2 = \left(\frac{\pi}{36}\right)^2 = \left(\frac{\pi}{6}\right)^2, \text{ así}$$

$$w = \frac{\pi}{6} \text{ s}^{-1} = \frac{2\pi}{12} \text{ s}^{-1} = \frac{1 \text{ Rev}}{12 \text{ seg}}$$

$$= \frac{5 \text{ Rev}}{60 \text{ seg}} = 5 \text{ Rev/min}$$

RESPUESTA: C

6. La gravedad g en cualquier planeta de masa M y radio R verifica

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad \dots (i)$$

siendo $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$, la constante gravitacional universal.

De la condición del problema, $g = 0,38 g_T$, es la gravedad en dicho planeta, con $g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$ la gravedad terrestre.

Si $R = 3,400 \text{ km} = 34 \times 10^5 \text{ m}$, entonces de (i)

se obtiene

$$M = g \frac{R^2}{G} = \frac{0,38 \times 9,81 \times (34 \times 10^5)^2}{6,67 \times 10^{-11}},$$

de donde

$$M = 646 \times 10^{21} \text{ kg}$$

RESPUESTA: A

7. De la cinemática circular tenemos:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2 \quad \dots (i)$$

En (i) θ_0 es el ángulo inicial, ω_0 es la velocidad angular inicial y α es la aceleración angular.

Sea $\theta - \theta_0$ el ángulo total recorrido en $t = 10$ s, si inicialmente tiene una velocidad angular $\omega_0 = 9\pi$ rad/s entonces su desaceleración angular α verifica

$$0 - \omega_0 = -\alpha t, \text{ de donde } \alpha = \frac{9\pi}{10}$$

reemplazando lo anterior en (i) escribimos

$$\begin{aligned} \theta - \theta_0 &= 9\pi \times 10 - \frac{9\pi}{2 \times 10} \times (10)^2 \\ &= 90\pi - \frac{90\pi}{2} = 45\pi \end{aligned}$$

Así $\theta - \theta_0 = 45\pi$

que significa: $\frac{45\pi}{2} = 22,5$ vueltas

RESPUESTA: D

8. Sea $\vec{r}_0 = 10 \hat{i}$ m = (10,0)m la posición inicial,

$\vec{v}_0 = \vec{0} = (0, 0)$ m/s la velocidad inicial y

$\vec{a}_0 = (6\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s² la aceleración constante de la partícula, entonces de las relaciones cinemáticas de la posición para cualquier partícula se tiene:

$$x = x_0 + V_{0x} t + \frac{a_x}{2} t^2$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{a_y}{2} t^2$$

Usando las expresiones arriba señaladas obtenemos

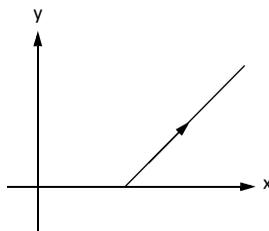
$$x = 10 + \frac{6}{2} t^2 \quad \dots (i)$$

$$y = 0 + \frac{4}{2} t^2 \quad \dots (ii)$$

De (i) y (ii), despejamos t^2

$$\frac{x-10}{3} = t^2 = y - 2, \text{ de donde}$$

$$y = \frac{x}{3} - \frac{4}{3} \text{ cuya gráfica es:}$$



RESPUESTA: C

QUÍMICA

9. MEZCLAS

La definición dada en el problema corresponde a la de **mezcla**: Es un material formado por dos o más sustancias que se dispersan entre si conservando cada una de ellas sus propiedades, pudiéndose separar los constituyentes por métodos físicos.

Podemos agregar que una mezcla no tiene una composición definida, por lo que no puede asignársele una **fórmula**. Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.

Ejemplos:

Mezcla homogénea: azúcar disuelta en agua, bronce, etc.

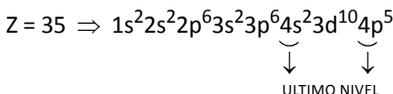
Mezcla heterogénea: una muestra de granito, la leche natural, etc.

RESPUESTA: D

10. ELECTRONES DE VALENCIA

Los electrones de valencia son aquellos que en la configuración electrónica quedan en el último nivel electrónico y son los que participan en las reacciones químicas.

Así, para el elemento con $Z = 35$ (bromo), su configuración es:



luego los electrones de valencia serán $2 + 5 = 7$ y quedan en los subniveles $4s$ y $4p$

RESPUESTA: B

11. ISÓTOPOS

Los isótopos son núcleos que corresponden a un mismo elemento químico pero que se diferencian en el número de neutrones, (manteniendo el mismo número atómico)

si:

$E =$ Elemento

$Z =$ número atómico $= \#p^+$

$A =$ número de masa $= \#p^+ + \#n^0$

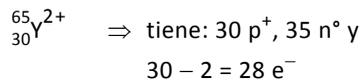
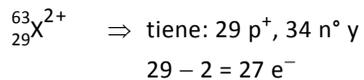
un isótopo en particular (núclido) quedará representado como ${}^A_Z E$, y

cada uno de estos núclidos tendrán igual número de electrones, cuando

se trata del átomo neutro y equivalente al número de protones

en el núcleo. Si un núclido (o isótopo) pierde electrones, estos se representan como cargas positivas.

Así por ejemplo:



Por lo tanto:

- I) Las especies ${}_{29}^{63}\text{X}^{2+}$ y ${}_{30}^{65}\text{Y}^{2+}$ no corresponden a isótopos, porque varía el número atómico.
- II) Al quedar con cargas positivas es claro que los átomos han perdido electrones respecto al átomo neutro.
- III) X^{2+} tiene $63 - 29 = 34$ n° y Y^{2+} tiene $65 - 30 = 35$ n°

Luego las proposiciones dadas son:

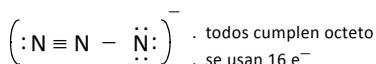
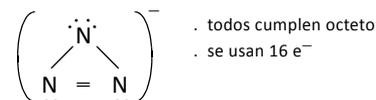
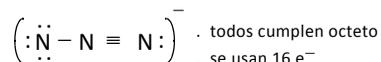
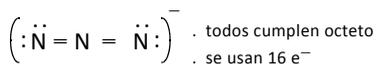
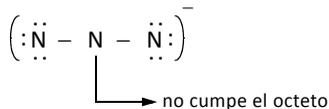
- I) FALSA
 II) FALSA
 III) VERDADERA
 F F V

RESPUESTA: C

12. ESTRUCTURA DE LEWIS DE ESPECIES COVALENTES

Las estructuras de Lewis que corresponden a especies estables cumplen la regla del octeto, es decir cada átomo tiene 8 electrones en su capa de valencia; los electrones deberían quedar apareados, deberían formarse el mayor número de enlaces covalentes y utilizarse el total de electrones de valencia disponibles.

Para el ión azida N_3^- tenemos las siguientes posibles estructuras, con $3 \times 5 + 1 = 16$ e⁻ de valencia.



Por lo tanto, 4 de las estructuras propuestas cumplen los requisitos para ser consideradas estables.

RESPUESTA: D

13. UBICACIÓN DE UN ELEMENTO EN LA TABLA PERIÓDICA

La configuración electrónica de un elemento nos da la oportunidad de poder ubicar a un elemento en la Tabla Periódica. En el caso del problema, el elemento tiene la configuración:



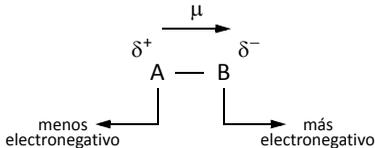
lo que significa que tiene $2 + 4 = 6$ electrones de valencia y pertenece al grupo VIA (ó 16) y por lo tanto el máximo número de electrones que podría perder es de 6 (hipotético) y

su estado de oxidación máximo será + 6.

RESPUESTA: E

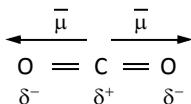
14. MOMENTO DIPOLAR

El momento dipolar (μ) es una cantidad vectorial que se origina en el átomo menos electronegativo y se dirige al átomo más electronegativo que forma el enlace. Por ejemplo:



Este momento dipolar se origina por la diferente distribución de la densidad electrónica en los átomos (δ^+ y δ^- respectivamente).

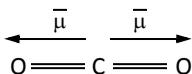
En el caso de una molécula de CO_2 estática tendríamos:



En este caso ambos vectores, serían de igual intensidad pero de sentidos opuestos y se anularían, siendo $\mu_T = 0$

Pero si la molécula vibra de alguna manera tendríamos:

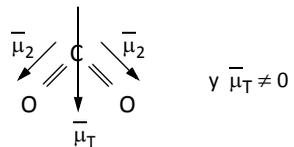
I) Estiramiento simétrico



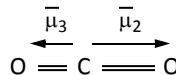
En esta caso los vectores cambian de valor simultáneamente, conservan su sentido opuesto y se cancelan, por lo que $\mu_T = 0$

II) Balanceo en el plano

La molécula queda como:



III) Contracción y estiramiento



aunque los vectores son de sentidos opuestos no se anulan ya que $\mu_4 > \mu_3$, por lo que $\mu_T \neq 0$.

Solo II y III cambian el momento dipolar del CO_2

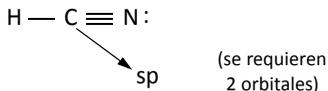
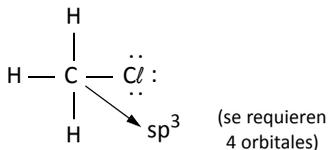
RESPUESTA: D

15. HIBRIDACIÓN

La hibridación de un átomo, cuando forma parte de una molécula o especie química, corresponde al número de regiones electrónicas a su alrededor. Así tenemos, según el átomo central soporte enlaces sigma y pares electrónicos no compartidos, las siguientes hibridaciones:

# enlaces σ	# pares no compartidos	# regiones	hibridación
4 σ	0	4	sp ³
3 σ	1	4	sp ³
2 σ	2	4	sp ³
1 σ	3	4	sp ³
3 σ	0	3	sp ²
2 σ	1	3	sp ²
1 σ	2	3	sp ²
2 σ	0	2	sp
1 σ	1	2	sp

Las estructuras de Lewis para las moléculas citadas son:



Por lo tanto el átomo de C en los compuestos citados tiene la hibridación:

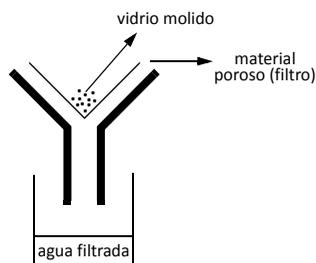


RESPUESTA: D

16. SEPARACIÓN DE MEZCLAS

La mezcla a filtrar, vidrio molido y agua, es una mezcla heterogénea, ya que sus componentes son totalmente identificables.

Cuando toda la mezcla es vertida sobre el equipo de filtración nos queda algo como lo indica la figura:



El agua filtrada es un sistema homogéneo ya que todos sus puntos presentan las mismas propiedades. Evidentemente el vidrio molido solo quedará retenido si los poros del filtro son de menos diámetro que las partículas de vidrio.

Por lo tanto, las proposiciones son:

I) CORRECTA

II) CORRECTA

III) CORRECTA

I, II y III son correctas

RESPUESTA: C

MATEMÁTICA 1

17. Sean a y b dos números, por dato

$$\frac{a+b}{10} = \frac{a-b}{6} = \frac{ab}{32} \text{ es decir}$$

$$\frac{a+b}{5} = \frac{a-b}{3} = \frac{ab}{16}$$

luego

$$\frac{a+b}{5} = \frac{a-b}{3}$$

entonces

$$3a + 3b = 5a - 5b$$

$$8b = 2a$$

$$4b = a$$

Por otro lado

$$\frac{a+b}{5} = \frac{ab}{16}$$

$$\Rightarrow 16(a+b) = 5ab$$

$$16(4b+b) = 5(4b)b$$

$$16(5b) = 5(4b)b$$

$$4b = b^2$$

$$b = 0 \vee b = 4$$

Si $b = 4$, luego $a = 16$

Luego el mayor de los números es 16

RESPUESTA: C

18. Capital: 400 000

Dividió en dos partes

C_1 y C_2 donde

$$C_1 + C_2 = 400\,000$$

Interés C_1 :

$$I_1 = C_1 \cdot \frac{6}{(360)(100)} \cdot 90$$

Interés C_2 :

$$I_2 = C_2 \cdot \frac{4}{(360)(100)} \cdot 60$$

Interés con el total

$$I = (400\,000) \cdot \frac{5}{(360)(100)} \cdot 81$$

Luego por dato

$$I_1 + I_2 = I$$

$$C_1 \cdot \frac{6}{(360)(100)} \cdot 90 + C_2 \cdot \frac{4}{(360)(100)} \cdot 60$$

$$= (400\,000) \cdot \frac{5}{(360)(100)} \cdot 81$$

Luego

$$54 C_1 + 24 C_2 = 162\,000\,000$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{400\,000 - C_2}$$

por lo tanto

$$C_2 = 180\,000$$

$$C_1 = 220\,000$$

$$C_1 - C_2 = 40\,000$$

RESPUESTA: A

19. d_A : densidad de A

d_B : densidad de B

por dato

$$\frac{d_A}{d_B} = \frac{5}{8}$$

$$d_B = \delta$$

$$d_A = \frac{5}{8} \delta$$

también

$$V_A = 2V_B$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{V_A}{V_B} = \frac{2}{1} \\ V_A = 2k \\ V_B = k \end{array} \right\}$$

d_M : densidad de la mezcla

$$\begin{aligned} d_M &= \frac{d_A \cdot V_A + d_B \cdot V_B}{V_A + V_B} \\ &= \frac{\frac{5}{8} \delta \cdot (2k) + \delta \cdot (k)}{2k + k} \\ &= \frac{\frac{18}{8} \delta}{3} \\ &= \frac{3}{4} \delta \end{aligned}$$

RESPUESTA: C

20. Número de alumnos : N }
 pago por alumno p } $N_p = 4\ 000$

también

Número de alumnos: $N - 20$

pago por alumno $p + 50$

$$(N - 20)(p + 50) = 3000$$

luego

$$\overbrace{Np} + 50N - 20p - 1000 = 3000$$

$$4000 + 50N - 20p = 4000$$

$$5N = 2p$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 2K \\ p = 5K \end{array} \right.$$

pero $N \cdot p = 4000$

$$(2k)(5k) = 4000$$

$$k = 20$$

es decir $N = 40$

me piden $40 - 20 = 20$

RESPUESTA: A

21. marca A marca B

* cantidad	1	1
precio		
unitario	P_1	P_2

$$P_m = \frac{(1)P_1 + (1)P_2}{1 + 1} = 18,5$$

luego $P_1 + P_2 = 37$... (1)

* cantidad	10	20
precio		
unitario	P_1	P_2

$$P_{m_1} = \frac{10P_1 + 20P_2}{10 + 20} = \frac{P_1 + 2P_2}{3} \dots (2)$$

* cantidad	20	10
precio		
unitario	P_1	P_2

$$P_{m_2} = \frac{20P_1 + 10P_2}{30} = \frac{2P_1 + P_2}{3} \dots (3)$$

de las ecuaciones (3) y (2):

$$P_{m_2} - P_{m_1} = 3$$

$$\frac{2P_1 + P_2}{3} - \frac{P_1 + 2P_2}{3} = 3$$

$P_1 - P_2 = 9$... (4)

de (1) y (4)

$$P_1 = 23$$

$$P_2 = 14$$

me piden $P_1 = 23$

RESPUESTA: C

22. (I) (Falsa)

ya que $p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$

(II) (Verdadero)

$$\begin{aligned} (p \rightarrow q) \rightarrow r &\equiv \sim(p \rightarrow q) \vee r \\ &\equiv \sim(\sim p \vee q) \vee r \\ &\equiv (p \wedge \sim q) \vee r \\ &\equiv (p \vee r) \wedge (\sim p \vee r) \end{aligned}$$

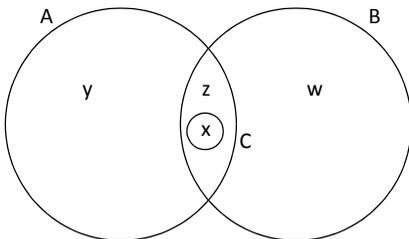
(II) (Verdadero)

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

RESPUESTA: C

23. Gráfico

por dato $C \subseteq A \cap B$



donde x, y, w son el número de elementos en cada zona dividida

$$n(A - C) = a \Rightarrow y + z = a \quad \dots (1)$$

$$n(B - C) = b \Rightarrow w + z = b \quad \dots (2)$$

también

$$n(A \cup B) = c, \quad y + x + z + w = c \quad \dots (3)$$

y $n(A \cap B) = d \Rightarrow x + a = d \quad \dots (4)$

(4) en (1)

$$y + d - x = a \quad \text{es decir}$$

$$y = x + a - d$$

(4) en (2)

$$w + d - x = b \quad \text{es decir}$$

$$w = b + x - d$$

Finalmente en (3)

$$y + x + z + w = c$$

$$(x + a - d) + x + (d - x) + (b + x - d) = c$$

$$2x + a + b - d = c$$

$$2x + a + b - d = c$$

$$x = \frac{d + c - a - b}{2}$$

RESPUESTA: D

24. Si $x \geq 0$

luego

$$\frac{x^2 - 4}{|x| + 2} \leq 1 \Rightarrow \frac{(x+2)(x-2)}{x+2} \leq 1$$

$$\Rightarrow x - 2 \leq 1$$

$$x \leq 3$$

$$0 \leq x \leq 3 \quad (CS_1)$$

Si $x < 0$

luego

$$\frac{x^2 - 4}{|x| + 2} \leq 1 \Rightarrow \frac{(x+2)(x-2)}{-x+2} \leq 1$$

$$\Rightarrow -(x+2) \leq 1$$

$$\Rightarrow -x - 2 \leq 1$$

$$-3 \leq x$$

luego $-3 \leq x < 0$ (CS₂)

$$CS = CS_1 \cup CS_2$$

$$= [0; 3] \cup [-3; 0)$$

$$= [-3; 3] = [a; b]$$

luego

$$a = -3$$

$$b = 3$$

$$a + b = 0$$

RESPUESTA: A

25. (I) (Verdadero)

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b, a \neq 0$$

f es inyectiva, luego $\text{Im}(f) = \mathbb{R}$, es

decir f es sobreyectiva basta

tomar $w \in \mathbb{R}$ cualquiera y consi-

$$\text{derar } x_0 = \frac{w-b}{a}$$

$$\Rightarrow f(x_0) = ax_0 + b = w$$

(II) (Verdadero)

como $f: A \rightarrow B$ es función de A en B, luego $f \subset A \times B$

(III) (Falso)

Basta considerar

$$x = 1 : (1^2 + 1; 1) = (2; 1) \in f$$

$$x = -1 : ((-1)^2 + 1; -1) = (2; -1) \in f$$

f no es función

RESPUESTA: B

$$26. x^2 + y^2 - 4x + 4y + 4 \leq 0$$

$$(x-2)^2 + (y+2)^2 \leq 4$$

$$4 - (x-2)^2 \geq (y+2)^2 \geq 0$$

$$(x-2)^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x-2 \leq 2$$

$$0 \leq x \leq 4$$

también

$$-2 - \sqrt{4 - (x-2)^2} \leq y \leq -2$$

$$+ \sqrt{4 - (x-2)^2}$$

dando valores

$$x = 0 : -2 \leq y \leq -2 \Rightarrow y = -2$$

$$x = 1 : -2 - \sqrt{3} \leq y \leq -2 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow y = -3, -2, -1$$

$$x = 2 : -4 \leq y \leq 0$$

$$\Rightarrow y = -4, -2, -1, 0$$

$$x = 3 : -2 - \sqrt{3} \leq y \leq -2 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow y = -3, -2, -1$$

$$x = 4 : -2 \leq y \leq -2$$

$$\Rightarrow y = -2$$

luego

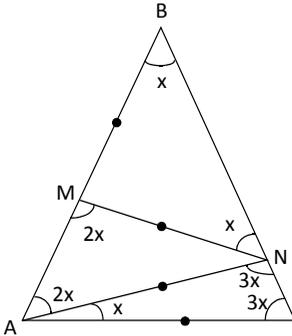
$$(\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}) \cap \mathbb{R} = \{(4; -2), (3, -3), (3; -2); (3; -1), (2; -4), (2, -3), (2, -2), (2, -1), (2, 0), (1, -3), (1, -2), (1, -1), (0, -2)\}$$

$$n((\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}) \cap \mathbb{R}) = 13$$

RESPUESTA: C

MATEMÁTICA 2

27. Del gráfico:



En el ΔABC , se tiene:

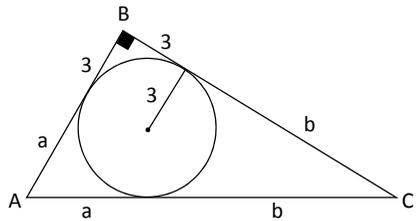
$$x + 2x + x + 3x = 180^\circ$$

$$7x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180^\circ}{7}$$

RESPUESTA: C

28. Del gráfico:



Donde

$$AC = a + b = 25 \Rightarrow b = 25 - a \quad \dots (1)$$

Por pitágoras:

$$(a + 3)^2 + (3 + b)^2 = 25^2$$

$$9 + 6a + a^2 + 9 + 6b + b^2 = 25^2$$

$$a^2 + b^2 = 457$$

De (1):

$$a^2 + (25 - a)^2 = 457$$

$$2a^2 - 50a + 25^2 = 457$$

$$a^2 - 25a + 84 = 0$$

$$(a - 4)(a - 21) = 0$$

$$a = 4 \wedge a = 21$$

Luego:

$$AC - BC = a + b - (3 + b) = a - 3$$

$$= \begin{cases} 1, & \text{si } a = 4 \\ 18, & \text{si } a = 21 \end{cases}$$

RESPUESTA: D

29. Sean:

n = número de lados del polígono 1

m = número de lados del polígono 2

Donde

$$\frac{360^\circ}{m} - \frac{360^\circ}{n} = 15^\circ$$

Por dato:

$$\frac{n}{m} = \frac{4}{3} \Rightarrow n = 4k \wedge m = 3k$$

Reemplazando:

$$\frac{120^\circ}{k} - \frac{90^\circ}{k} = 15^\circ \Rightarrow \frac{30^\circ}{k} = 15^\circ$$

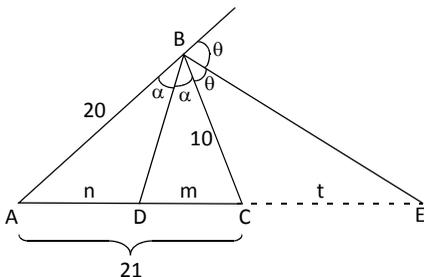
$$\Rightarrow k = 2$$

Luego:

$$n + m = 4k + 3k = 7k = 7(2) = 14$$

RESPUESTA: E

30. Del gráfico:



Por el teorema de la bisectriz interior, se tiene:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{AD}{DC} \Rightarrow \frac{20}{10} = \frac{n}{m} \Rightarrow n = 2m$$

Luego

$$AC = n + m = 2m + m = 21 \Rightarrow m = 7$$

Por el teorema de la bisectriz exterior, se tiene:

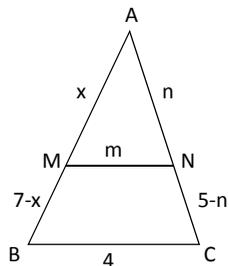
$$\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{CE} \Rightarrow \frac{20}{10} = \frac{21+t}{t} \Rightarrow t = 21$$

Nos piden:

$$DE = DC + CE = m + t = 7 + 21 = 28 \text{ cm}$$

RESPUESTA: E

31. Del gráfico



Por equivalencia:

$$\Delta_{AMN} \approx \Delta_{ABC}$$

$$\frac{x}{7} = \frac{n}{5} \Rightarrow n = \frac{5}{7}x$$

$$\frac{x}{7} = \frac{m}{4} \Rightarrow m = \frac{4}{7}x$$

Por dato:

$$x + m + n = 7 - x + m + 5 - n + 4$$

$$x + \frac{4}{7}x + \frac{5}{7}x = 7 - x + \frac{4}{7}x + 5 - \frac{5}{7}x + 4$$

$$\Rightarrow x = \frac{14}{3}$$

RESPUESTA: C

32. Sea $\frac{S+C}{2} = 19R^2$

Sabemos que la relación es:

$$\frac{180}{S} = \frac{200}{C} = \frac{\pi}{R}$$

Luego:

$$\frac{\frac{180R}{\pi} + \frac{200R}{\pi}}{2} = 19R^2$$

$$\Rightarrow R = \frac{10}{\pi}$$

RESPUESTA: B

33. Sean

$$V_C = 96\pi \text{ cm}^3 \quad \text{y} \quad h = 8 \text{ cm}$$

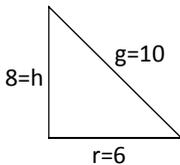
Donde

$$V_C = \frac{1}{3} \pi r^2 h = 96\pi$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \pi r^2 (8) = 96\pi$$

$$\Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

Por pitágoras:



Luego:

$$\theta = \frac{r}{g} \times 360^\circ = \frac{6}{10} \times 360^\circ = 216^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = 216^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{6}{5} \pi$$

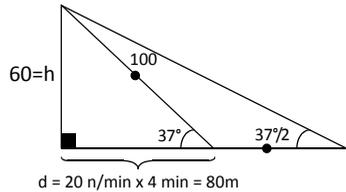
RESPUESTA: D

34. Sea

$$V = 1,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}$$

$$V = 20 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

Graficando:

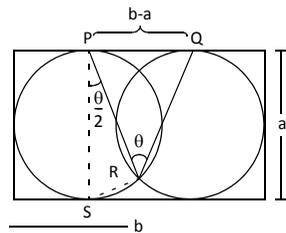


Luego:

$$t = \frac{d_1}{V} = \frac{100 \text{ m}}{20 \frac{\text{m}}{\text{min}}} = 5 \text{ min}$$

RESPUESTA: C

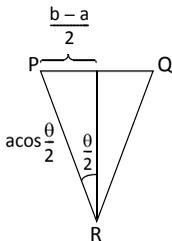
35. Del gráfico



En el \triangle PRS, se tiene:

$$PR = a \cos \frac{\theta}{2}$$

Luego:



$$\text{sen} \frac{\theta}{2} = \frac{\frac{b-a}{2}}{\text{acos} \frac{\theta}{2}}$$

$$\Rightarrow 2 \text{sen} \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} = \frac{b-a}{a}$$

$$\Rightarrow \text{sen} \theta = \frac{b-a}{a}$$

RESPUESTA: D

36. Intersectando las ecuaciones:

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

$$x^2 + 4x^2 + 4x + 1 = 1$$

$$x(5x + 4) = 0$$

$$\Rightarrow x = 0 \wedge x = -\frac{4}{5}$$

Luego:

$$y = -2x - 1$$

$$y = -2 \left(-\frac{4}{5} \right) - 1 = \frac{3}{5}$$

Nos piden:

$$K = \text{sen}(\alpha) - \cos(\alpha)$$

$$k = \frac{3}{5} - \left(-\frac{4}{5} \right) = \frac{7}{5}$$

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

37. p: Ningún estudiante desaprobó el curso

Nos piden

~ p: Algunos estudiantes no desaprobaron el curso

RESPUESTA: C

38. 1) $(p \wedge q) \rightarrow r \equiv F$



luego $p \equiv V, q \equiv V, r \equiv F$

2) $q \rightarrow s \equiv V$



luego $s \equiv V$

3) $s \vee s \equiv V$



luego t puede ser V o F

Así tenemos que

I) r es Falso

II) $q \wedge s$ es Verdadero

III) $\sim r \vee t$ es Verdadero

RESPUESTA: D

39. Tenemos que:

131; 124; 117; 110, luego

$$T_1 = 131 = 138 - 7$$

$$T_2 = 124 = 131 - 7 = 138 - 7 \times 2$$

$$T_3 = 117 = 124 - 7 = 138 - 7 \times 3$$

⋮

$$T_n = 138 - 7n$$

Término negativo

$$138 - 7n < 0$$

$$138 < 7n$$

$$19,71 < n$$

$$\Rightarrow n = \{20, 21, \dots\}$$

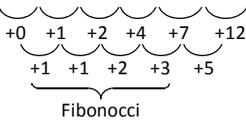


segundo término negativo

$$T_{21} = 138 - 7(21) = -9$$

RESPUESTA: A

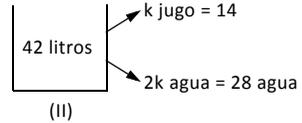
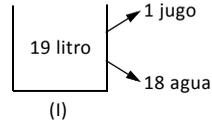
40. 0; 0; 1; 3; 7; 14; 7



$$z = 14 + 12 = 26$$

RESPUESTA: E

41.



A (I) tenemos que aumentar para obtener II

$$\left. \begin{array}{l} \text{Jugo } 1 + x = 14 \\ \text{Agua } 18 + y = 28 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} x = 3 \\ y = 10 \end{array}$$

RESPUESTA: C

42. a b c d e = 9°



Número de enteros positivos

$$= 2 \times 5 = 10$$

RESPUESTA: D

43. Nos piden

$$3 \Delta 2 + 5 \times 4$$

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

$$5((1 + 2) \times 2) + 2(1)(4)$$

$$5(2(1)(2)) + 8$$

$$20 + 8 = 28$$

RESPUESTA: B

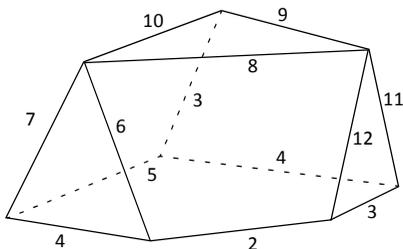
$$\begin{aligned}
 44. T &= \frac{6(3\Delta - 1)\nabla(7\Delta 4)}{-3\Delta - 7} \\
 &= \frac{6\left(-3\nabla - \frac{1}{3}\right)\nabla\left(28\nabla\frac{4}{7}\right)}{\left(21\nabla\frac{7}{3}\right)} \\
 &= \frac{6\left(-\frac{2}{3}\right)\nabla(56)}{42} = \frac{-4\nabla 56}{42} \\
 &= \frac{2(56)}{42} = \frac{8}{3}
 \end{aligned}$$

RESPUESTA: E

45. La E) no tiene relación con los demás ya que los puntos se ubican a los extremos y en la E se ubican por el medio.

RESPUESTA: E

46. El sólido resultante es:



Número de aristas es 13

RESPUESTA: E

CULTURA GENERAL

47. En la tercera opción, la palabra *idiosincracia* presenta incorrección en el uso de la grafía. La forma correcta de escribirla es *idiosincrasia* que significa: 'Rasgo, temperamento, carácter, etc., distintivos y propios de un individuo o de un individuo'.

RESPUESTA: E

48. Tanto la palabra cortaúñas como cortahíos deben llevar tilde al generarse hiato acentual, pues se convierten en palabras compuestas.

RESPUESTA: E

49. Si bien esta obra forma parte de la obra dramática de Esquilo, la opción no corresponde a los hechos de los personajes. En uno de los capítulos de la obra la Orestíada de Esquilo, se presenta la venganza de Orestes, quien asesina a Egisto.

RESPUESTA: D

50. Los países que conforman la Comunidad Andina de Naciones son Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú. Los países que no forman parte de la Comunidad Andina de Naciones son Chile y Venezuela. Este último se autoexcluyó en 2006.

RESPUESTA: E

51. Los hechos acaecidos en la Edad de Piedra son muchos. Respecto a la relación adecuada, se da del siguiente modo.

- I. Paleolítico – c. Destacó una economía depredadora.
- II. Mesolítico – a. Se produjo la extinción de la megafauna.
- III. Neolítico – b. Surgimiento de la propiedad privada.

RESPUESTA: A

2.5 Solución del segundo examen parcial CEPRE - UNI 2015-2

FÍSICA

1. Por conservación de energía se debe verificar

$$E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf} \quad \dots (i)$$

como el carrito es comprimido una distancia $x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$ para luego ser soltado ($E_{ci} = 0$), entonces inicialmente tenemos:

$$E_{ci} + E_{pi} = 0 + \frac{k}{2} x^2 \quad \dots (ii)$$

En (ii) $k = 8000 \text{ N/m}$ es la constante elástica del resorte.

En la configuración final nos dicen que a una altura "h" del suelo el carrito tiene una velocidad $v = 2 \text{ m/s}$, así tenemos

$$E_{cf} + E_{pf} = \frac{1}{2} m v^2 + mgh \quad \dots (iii)$$

En (iii) $m = 0,2 \text{ kg}$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

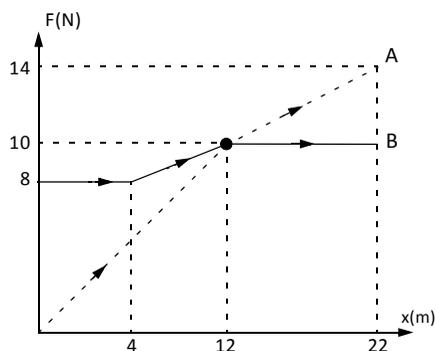
Igualando (iii) en (ii)

$$\frac{8000}{2} (0,02)^2$$

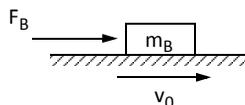
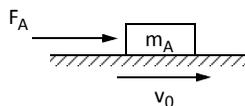
$$= \frac{0,2}{2} (2)^2 + 0,2 \times 9,81 \times h; \text{ de donde}$$

$$h = 0,611 \text{ m}$$

2. Dibujemos el diagrama F vs x del problema



también mostremos lo que sucede inicialmente a los bloques indicando su diagrama de cuerpo libre



En ambas figuras se muestra que inicialmente las masas parten con la misma velocidad v_0 .

RESPUESTA: B

De la ley general del cambio de energía cinética para cada bloque, escribimos:

$$\frac{m}{2} v_{AF}^2 - \frac{m}{2} v_0^2 = W_{TA} \quad \dots (i)$$

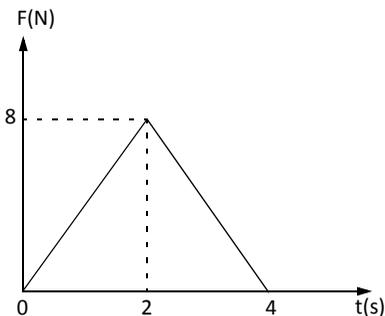
$$\frac{m}{2} v_{BF}^2 - \frac{m}{2} v_0^2 = W_{TB} \quad \dots (ii)$$

Analizando cada proposición

- I) en $x = 12 \text{ m}$, se verifica $W_{TB} > W_{TA}$ (área bajo la curva) por lo tanto usando (i) y (ii) $v_{BF} > v_{AF}$ (VERDADERO)
- II) Si $x \in [12, 22]$ como $W_{TA} > W_{TB}$, entonces $\Delta E_{CA} > \Delta E_{CB}$ (VERDADERO)
- III) Como en $x = 12 \text{ m}$; $v_A \neq v_B$ y ambos parten con la misma velocidad, entonces (FALSO)

RESPUESTA: B

3. En la figura del diagrama F vs t,



El área representa el impulso total transmitido al objeto durante

$t = 4 \text{ s}$, así

$I = \text{Área}$ (en diagrama Fuerza vs tiempo)

$$I = \frac{8 \text{ N} \times 4 \text{ s}}{2} = 16 \text{ N.s} = 16 \text{ kg m/s}$$

RESPUESTA: B

4. Sea $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ la gravedad en la superficie terrestre, del enunciado, para un péndulo de longitud " l " sobre la superficie terrestre se cumple

$$2\pi = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \text{ de donde } l = g, \text{ en metros.}$$

El mismo péndulo de longitud $l = g$, se coloca sobre un planeta de gravedad g' , verificandose según enunciado del problema.

$$\pi = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}; \text{ de donde } g' = 4g$$

Sea $l' = \lambda l$, la nueva longitud del péndulo en este planeta tal que según enunciado se verifica.

$$2\pi = 2\pi \sqrt{\frac{\lambda l}{g'}}$$

Como ya hemos calculado que $l = g$, en m y $g' = 4g$, entonces

$\lambda = 4$, así la nueva longitud es:

$$l' = \lambda l = 4g = 39,24 \text{ m}$$

RESPUESTA: D

5. De la ecuación general de una onda armónica

$$y = A \sin(kx \pm \omega t) \quad \dots (i)$$

Donde A es la amplitud, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ es el número de onda y λ su longitud de onda, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ es su frecuencia angular y T es su periodo, donde \pm significa (+) onda que viaja hacia la izquierda, (-) onda que viaja hacia la derecha, tenemos para la onda del enunciado,

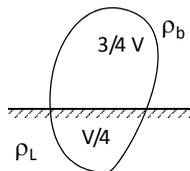
$$y = 5 \sin\left(\frac{2\pi}{5}z - \frac{\pi}{3}t\right) \quad \dots (ii)$$

Analizamos las siguientes proposiciones

- I) $\lambda = \frac{5}{2}$ s; así comparando (ii) con (i) calculamos $\lambda = 5$
FALSO
- II) $T = 6$; así comparando (ii) con (i) calculamos $T = 6$
VERDADERO
- III) La onda viaja en la dirección $(-z)$, según análisis previo
FALSO

RESPUESTA: B

6. Dibujemos lo que le sucede a un grande bloque de volumen V sumergido en la lava



En la figura

ρ_b es la densidad del bloque

ρ_L es la densidad de la lava

Por enunciado del problema V/4 es la parte sumergida en la lava.

Como el empuje E equilibra al peso W, se verifica

$$E = W \quad \dots (i)$$

Pero $E = \rho_L g V/4$ y $W = \rho_b g V$, entonces de (i) escribimos

$\rho_L g V/4 = \rho_b g V$, de donde

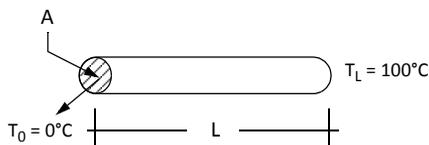
$$\rho_b = \frac{\rho_L}{4}$$

Por dato $\rho_L = 10^4 \text{ kg/m}^3$, así

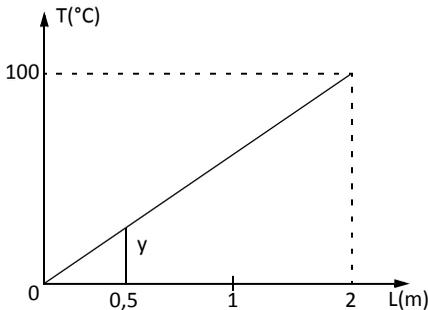
$$\rho_b = \frac{10^4}{4} \text{ kg/m}^3 = 2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

RESPUESTA: B

7. Grafiquemos el enunciado del problema



Suponiendo que el aumento de temperatura es lineal, entonces se tiene:



Si la barra tiene longitud $L = 2\text{ m}$ y nos piden la temperatura a una distancia de $1,5\text{ m}$ del extremo más caliente, entonces, por semejanza de triángulo obtenemos

$$\frac{100}{2} = \frac{y}{0,5}, \text{ de donde } y = 25, \text{ así}$$

$$T \text{ (en } L = 0,5 \text{ m)} = 25^\circ\text{C}$$

RESPUESTA: A

8. Para un gas diatómico, el cambio de su energía interna ΔU viene dado por:

$$\Delta U = \frac{5}{2} nR\Delta T \quad \dots \text{ (i)}$$

De la primera ley de la termodinámica se verifica

$$\Delta U = Q - W \quad \dots \text{ (ii)}$$

Como el proceso es adiabático, entonces $Q = 0$, y:

$\Delta T = T_f - T_i$, es el cambio de temperatura final menos inicial.

Del enunciado del problema se tiene:

$$T_i = 300 \text{ k}; T_f = 255 \text{ k}; n = 0,8 \text{ moles}, \\ R = 8,314 \text{ J/mol k.}$$

Reemplazando lo anterior en (i) y (ii) con $Q = 0$, obtenemos

$$\frac{5}{2} \times 0,8 \times 8,314 \times (255 - 300)$$

$$= -W, \text{ de donde}$$

$$W = 748 \text{ J}$$

RESPUESTA: C

QUÍMICA

9. MASA ATÓMICA

La masa atómica (\bar{A}_r) es la masa relativa que le corresponde a un átomo, teniendo en cuenta la abundancia de cada uno de sus isótopos, calculándose como la masa de un mol de átomos, expresada sin unidades.

Si el elemento del problema tiene solo un isótopo, la masa de un mol de átomos será:

$$\bar{M} = 4,485 \times 10^{-23} \frac{\text{g}}{\text{átomo}} \times 6,02 \times 10^{23} \frac{\text{átomo}}{\text{mol}}$$

$$\bar{M} = 27 \text{ g/mol}$$

$$\text{y } \bar{A}_r = 27$$

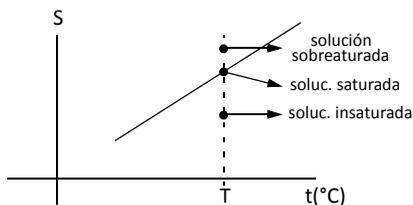
RESPUESTA: E

10. CURVAS DE SOLUBILIDAD

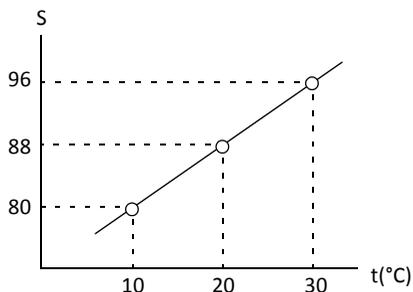
Las curvas de solubilidad indican la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en 100 g de agua

(o solvente en general), a determinada temperatura.

A una determinada temperatura puede determinarse si la solución queda como insaturada, saturada, sobresaturada.



Para el caso del NaNO_3 , si se desea preparar una solución saturada a 20°C , deben disolverse exactamente 88 g de la sal en 100 g de agua, de acuerdo a la gráfica presentada.



Por lo tanto para preparar una solución saturada en 0,5 L de agua (500 g de agua) necesitaremos:

$$m_{\text{NaNO}_3} = 5(88) = 440 \text{ g}$$

RESPUESTA: E

11. SÓLIDOS CRISTALINOS

Hay muchos tipos de redes cristalinas. Entre ellas podemos citar: iónicas, moleculares, covalentes, metálicas, etc.

Al respecto podemos decir:

I) Los compuestos iónicos forman redes cristalinas (cationes y aniones) pero que no conducen electricidad mientras forman parte de la red.

Cuando forman soluciones acuosas, y los iones adquieren movilidad, recién se convierten en conductores.

II) La conductividad de los metales depende del número de electrones que forman el "mar de electrones" que permiten formar la red cristalina metálica, número de electrones que no aumentará si aumenta la temperatura.

III) En los sólidos moleculares las fuerzas que mantienen unidas en la red a las moléculas son del tipo Fuerzas de Van der Waals (London y dipolo-dipolo) o puentes de hidrógeno, es decir fuerzas más débiles que las fuerzas electrostáticas que se generan en las redes de compuestos iónicos.

De lo expuesto, podemos decir que las proposiciones son:

I) INCORRECTA

II) INCORRECTA

III) CORRECTA

RESPUESTA: C

12. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS

La reacción a estudiar es:



reacción con una eficiencia del 70%.

Si se desea obtener 12 L de O_2 , a condiciones normales, con una eficiencia del 70% deberá haberse obtenido, teóricamente:

$$V_{\text{O}_2} = 12 \times \frac{100}{70} = 17,14 \text{ L}$$

$$\text{es decir } n_{\text{O}_2} = 17,14 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \text{ L}}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,7653 \text{ mol}$$

De la ecuación se desprende que por cada 2 moles de KClO_3 se pueden obtener 3 mol de O_2 , por lo tanto se requiere una cantidad de KClO_3 equivalente a:

$$n_{\text{KClO}_3} = \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times 0,7653 \text{ mol O}_2$$

$$n_{\text{KClO}_3} = 0,510 \text{ mol}$$

cuya masa es de:

$$m_{\text{KClO}_3} = 0,510 \text{ mol} \times \frac{122,5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 62,5 \text{ g}$$

Pero como el clorato con el que se trabaja es impuro (pureza del 80,5%) la masa requerida será de:

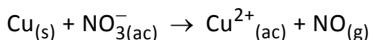
$$m_{\text{KClO}_3 \text{ impuro}} = 62,5 \times \frac{100}{80,5}$$

$$m_{\text{KClO}_3 \text{ impuro}} = 77,6 \text{ g}$$

RESPUESTA: E

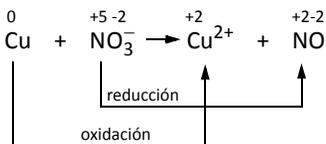
13. BALANCE REDOX

La reacción redox que ocurre, en medio ácido es:



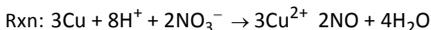
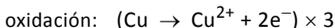
La cual hay que balancear.

I) Identificamos los estados de oxidación



Es decir NO_3^- es el agente oxidante

II) Balanceamos según el método del ión electrón:



* Esto significa que por cada 3 mol de Cu oxidado se forman 2 mol de NO, es decir por cada mol de Cu consumido se forman

$$n_{\text{NO}} = 1 \text{ mol Cu} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol Cu}}$$

$$n_{\text{NO}} = \frac{2}{3} \text{ mol NO}$$

que en condiciones normales equivale a:

$$V_{NO} = \frac{2}{3} (22,4 \text{ L}) = 14,93 \text{ L}$$

- * A la vez cada 2 mol de NO_3^- reducido consumen 8 mol de H^+ , es decir 1 mol de NO_3^- consumido, consume a su vez, 4 mol de iones H^+ .

Por lo tanto, las proposiciones dadas son:

- I) CORRECTA
- II) CORRECTA
- III) CORRECTA

RESPUESTA: E

14. ESTEQUIOMETRIA CON SOLUCIONES

La ecuación estudiada es:



Si la reacción tiene una eficiencia del 100 %, para obtener 3 mol Cl_2 se requieren 6 mol HCl y KClO_3 suficiente.

Se tiene a disposición:

$$n_{\text{HCl}} = \left(0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) (4\text{L}) = 0,4 \text{ mol HCl}$$

por lo que solo se obtienen:

$$\begin{aligned} n_{\text{Cl}_2} &= 0,4 \text{ mol HCl} \times \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{6 \text{ mol HCl}} \\ &= 0,2 \text{ mol Cl}_2 \end{aligned}$$

que equivalen, medidos a condiciones normales, a:

$$V_{\text{Cl}_2} (\text{CN}) = 0,2 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol Cl}_2}$$

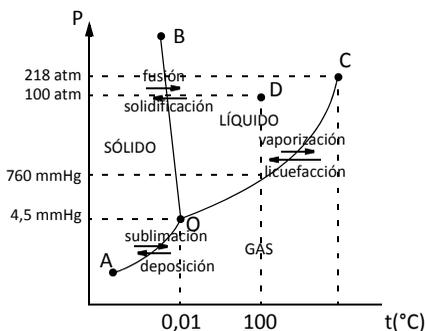
$$V_{\text{Cl}_2} (\text{CN}) = 4,48 \text{ L}$$

RESPUESTA: C

15. DIAGRAMA DE FASES

Un diagrama de fases P-T es una forma gráfica de resumir las condiciones en la que existen equilibrios entre los diferentes estados de la materia, permitiéndonos también predecir la fase de una sustancia que es estable a determinadas valores de presión y temperatura.

El diagrama de fases para el agua es el siguiente:



- I) En esta curva la línea OB representa el equilibrio $\text{fusión} \rightleftharpoons \text{solidificación}$ y se denomina curva del punto de fusión.
- II) La curva OC representa el equilibrio

vaporización \leftrightarrow licuefacción,
en la que no existen sólidos.

III) En la gráfica mostrada en esta solución, el punto D corresponde a un estado en el cual la muestra está a 100 °C y 100 atm, es decir estará en estado líquido.

Por lo tanto, las proposiciones dadas son:

- I) VERDADERA
- II) FALSA
- III) VERDADERA

V F V

RESPUESTA: C

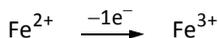
16. EQUIVALENTE QUÍMICO

Un equivalente químico es la cantidad de sustancia que reacciona, consume o produce un mol de átomos de H (o alguna cantidad relacionada químicamente con un mol de H, como por ejemplo 1 mol de electrones, 0,5 mol de átomos O, etc).

El proceso indicado es:



Es decir solo hay un proceso de oxidación



La masa equivalente se calcula como:

$$\overline{\text{Eq}} = \frac{\overline{\text{M}}}{\theta}$$

$\overline{\text{M}}$ = masa molar de la sustancia (g/mol)

θ = capacidad de reacción (eq/mol)

Para este caso:

$$\overline{\text{M}} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 278 \text{ g/mol}$$

$$\theta = 1 \text{ eq/mol}$$

$$\overline{\text{Eq}} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = \frac{278 \text{ g/mol}}{1 \text{ eq/mol}} = 278 \text{ g/eq}$$

y el número de equivalentes usado será:

$$\# \text{ eq} = \frac{\text{masa}}{\text{Eq}} = \frac{55,6 \text{ g}}{278 \text{ g/eq}} = 0,2 \text{ eq}$$

es decir 200 meq

(1 eq = 1000 meq)

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA 1

17. Considere

$$f_1 = a, f_2 = a + 6, f_3 = 32$$

$$f_4 = 16, f_5 = a, f_6 = a - 2$$

Por dato

$$6$$

$$\sum_{i=1}^6 f_i = 100$$

$$i = 1$$

$$a + (a + 6) + 32 + 16 + a + (a - 2) = 100$$

$$4a + 52 = 100$$

$$a = 12$$

luego:

$$f_3 = 32 \text{ (mayor)}$$

$$f_6 = 12 - 2 = 10 \text{ (menor)}$$

$$\therefore f_3 - f_6 = 32 - 10 = 22$$

RESPUESTA: C

18. # de fichas A = 5

de fichas N = 3

ahora

$$n(\Omega) = P_{R 5,3}^8 = \frac{8!}{5! \cdot 3!} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{6} = 56$$

Evento E: Las negras están juntas

$$AA \boxed{NNN} A A A$$

$$n(E) = P_{R 5}^6 = \frac{6!}{5!} = 6$$

Luego

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(\Omega)} = \frac{6}{56} = 0,107$$

RESPUESTA: C

$$19. E = 100, \overbrace{0011}_2 + 11, \overbrace{1100}_2$$

$$+ 1, \overbrace{1010}_2$$

$$\Rightarrow 100, 0011 \ 0011 \ 0011 \quad \dots (2) +$$

$$11, 11 \ 00 \ 1100 \ 1100 \quad \dots (2)$$

$$1, 10 \ 10 \ 1010 \ 1010 \quad \dots (2)$$

$$\hline 1001, 101010101001$$

es decir:

$$E = 1001, \overbrace{1010}_2$$

RESPUESTA: A

20. # de respuestas correctas : x

de respuestas incorrectas : y

luego:

$$x + y = 40$$

$$2x - y = 68$$

$$3x = 108$$

$$x = 36$$

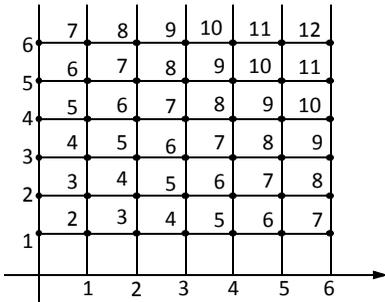
$$y = 4$$

Luego

$$x - y = 36 - 4 = 32$$

RESPUESTA: D

21. Grafiquemos



veamos	# de casos	
Puntaje mayor que 8	10	+50
Puntaje menor que 5	6	-100
	20	+ K

Luego

$$E(x) = 50 \left(\frac{10}{36} \right) + (-100) \left(\frac{6}{36} \right) + \frac{20}{36} (K) \geq 0$$

$$500 - 600 + 20K \geq 0$$

$$20K \geq 100$$

$$K \geq 5$$

Luego $K_{\min} = 5$

RESPUESTA: A

22. Del gráfico

$$g(0) = a \Rightarrow b = a$$

$$y \ g(m) = 0$$

$$am^3 + a = 0$$

$$m^3 = -\frac{a}{a}$$

$$m^3 = -1$$

$$m = -1$$

RESPUESTA: B

23. Por el teorema del resto:

$$P(-1) = 7 - n^2$$

Calculando

$$\begin{aligned} & - (m^3 - n^2 + 2) + m^3 - 2n^2 + 10 \\ & - (m^3 - 3n^2 + 18) + m^3 - 4n^2 + 26 = \\ & 7 - n^2 - 2n^2 + 16 = 7 - n^2 \end{aligned}$$

$$9 = n^2$$

como $n > 0$, $n = 3$

también $P(1) = 7 - n^2$

como $m > 0$, $m^3 = 8$

$$m = 2$$

Luego

$$m + n = 2 + 3 = 5$$

RESPUESTA: E

24. (I) Verdadero:

ya que

$$[\operatorname{Re}(w)]^2 + [\operatorname{Im}(w)]^2 = |w|^2$$

$$= \left| \frac{i}{z} \right|^2 = \frac{|i|^2}{|z|^2} = \frac{1}{|z|^2}$$

(II) Verdadero

Pues

$$P(z) = (z^2 + 1)(z^2 + 4z - 5)$$

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{suma de raíces} = 0} \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{suma de raíces} = -4}$

Suma total de raíces = $0 + (-4) = -4$ es decir: $(-4, 0)$

(III) Verdadero

Pues $z = e^{12\pi i} = 1 \cdot e^{12\pi i}$
 $\Rightarrow |z| = 1$

RESPUESTA: E

25. (I) Falso

ya que $\sqrt{2} \neq 1, 414213$

(II) Verdadero

operando:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}} < \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

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

debido a que $\frac{1}{\sqrt{2}} < 1$ y $\sqrt{2} > \frac{1}{2}$

(III) Verdadero

Como $\sqrt{2} < \pi$ y $1 < \log_{\sqrt{2}} \pi$

$$\Rightarrow \sqrt{2} < \pi \wedge \pi < \pi \log_{\sqrt{2}} \pi$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} < \pi \log_{\sqrt{2}} \pi$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}^{\sqrt{2}} < \sqrt{2}^{\pi \log_{\sqrt{2}} \pi}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}^{\sqrt{2}} < \sqrt{2}^{\log_{\sqrt{2}} \pi^{\pi}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}^{\sqrt{2}} < \pi^{\pi}$$

RESPUESTA: C

26. (I) Falsa

como $f(x) = (x + 3)^2 - 6$

si $f(a) = f(b) \Rightarrow (a + 3)^2 - 6$

$= (b + 3)^2 - 6$

$$\Rightarrow (a + 3)^2 = (b + 3)^2$$

$$\Rightarrow a + 3 = b + 3 \vee a + 3 = -(b + 3)$$

$a = b \vee \underbrace{a + b = -6}$

NO ya que $a > 0, b > 0$

$$\Rightarrow a = b$$

Luego si es inyectiva

(II) Falsa

basta notar que

$$\left. \begin{array}{l} f(1) = \sqrt{3} \\ f(-1) = \sqrt{3} \end{array} \right\} \Rightarrow f(1) = f(-1)$$

(III) Verdadero

Si $f(a) = f(b)$

$$\Rightarrow a + \sqrt{a^2 + 9} = b + \sqrt{b^2 + 9}$$

$$\Rightarrow a - b = \sqrt{b^2 + 9} - \sqrt{a^2 + 9}$$

$$a - b = \frac{b^2 - a^2}{\sqrt{b^2 + 9} + \sqrt{a^2 + 9}}$$

$$= \frac{(b - a)(a + b)}{\sqrt{b^2 + 9} + \sqrt{a^2 + 9}}, \text{ si } a \neq b$$

$$\sqrt{a^2 + 9} + \sqrt{b^2 + 9} = -(a + b)$$

$$\Rightarrow a^2 + 9 + b^2 + 9 + 2\sqrt{a^2 + 9}$$

$$\sqrt{b^2 + 9} = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^2 + 9} \sqrt{b^2 + 9} = ab - 9$$

$$\Rightarrow (a^2 + 9)(b^2 + 9) = a^2b^2 - 18ab + 81$$

$$\Rightarrow a^2b^2 + 9a^2 + 9b^2 + 81 = a^2b^2 - 18ab + 81$$

$a + b = 0$ imposible, luego $a = b$

RESPUESTA: D

MATEMÁTICA 2

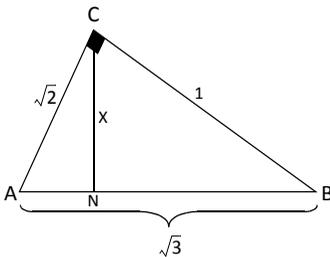
27. Por postulado se sabe que: “tres puntos no colineales, existen un único plano que los contiene”.

El enunciado que justifica es:

tres puntos no colineales siempre son coplanares.

RESPUESTA: B

28.



Por la ley del coseno del $\triangle ABC$

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - AC \cdot BC \cos C$$

$$3 = 2 + 1 - \sqrt{2} \cdot 1 \cdot \cos C$$

$$\cos C = 0$$

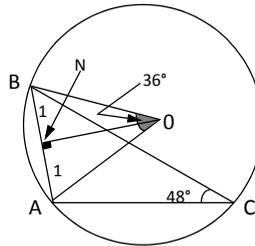
$$\Rightarrow C = 90^\circ$$

Luego $\triangle ABC \approx \triangle BNC$

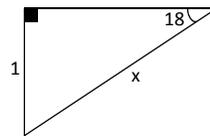
$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

RESPUESTA: E

29.



En el $\triangle ANO$ se tiene



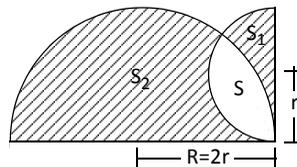
Donde

$$x = 1 \cdot \csc 18^\circ$$

$$x = \frac{4}{\sqrt{5} - 1} \Rightarrow x = \sqrt{5} + 1$$

RESPUESTA: C

30.



Donde

$$S_2 + S = \frac{\pi}{2} R^2$$

$$S_2 + S = \frac{\pi}{2} (4r^2) = 2\pi r^2$$

Luego

$$S + S_1 = \frac{\pi}{2} r^2$$

Por dato:

$$(S_2 + S) - (S + S_1) = 2\pi r^2 - \frac{\pi}{2} r^2$$

$$S_2 - S_1 = \frac{3}{2} \pi r^2$$

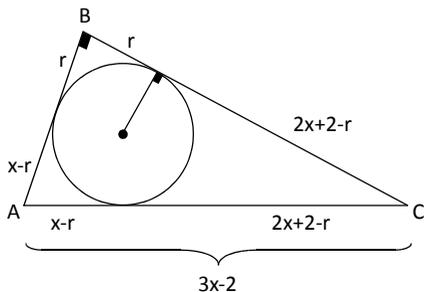
$$a = \frac{3}{2} \pi r^2 \quad r = \sqrt{\frac{2a}{3\pi}}$$

Nos piden:

$$S + S_1 = \frac{\pi}{2} r^2 = \frac{\pi}{2} \left(\sqrt{\frac{2a}{3\pi}} \right)^2 = \frac{a}{3}$$

RESPUESTA: C

31.



En el lado AC, se cumple

$$x - r + 2x + 2 - r = 3x - 2$$

$$\Rightarrow r = 2$$

Luego

$$L_{\odot} = 2\pi r$$

$$L_{\odot} = 4\pi$$

RESPUESTA: D

32. Del dato:

$$(\operatorname{sen} x - \operatorname{cos} x)^2 = \left(\frac{\sqrt{5}}{5} \right)^2$$

$$1 - 2\operatorname{sen} x \operatorname{cos} x = \frac{1}{5}$$

$$\operatorname{sen} x \operatorname{cos} x = \frac{2}{5}$$

Luego:

$$E = \sec^2 x (1 + \operatorname{cos}^2 x) + \operatorname{csc}^2 x \operatorname{cos}^2 x$$

$$= \frac{1 + \operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{cos}^2 x} + \frac{\operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{sen}^2 x}$$

$$E = \frac{\operatorname{sen}^2 x (1 + \operatorname{cos}^2 x) + \operatorname{cos}^4 x}{\operatorname{sen}^2 x \operatorname{cos}^2 x}$$

$$E = \frac{1}{\operatorname{sen}^2 x \operatorname{cos}^2 x}$$

$$E = \frac{1}{\left(\frac{2}{5} \right)^2} = \frac{25}{4}$$

RESPUESTA: C

33. Sea

$$f(x) = \left[\frac{\operatorname{sec} x + \tan x}{1 + \operatorname{sec} x} \right] \frac{\tan^2 2}{\cot^2 x} \operatorname{csc}^2 x, \quad x \neq k \frac{\pi}{2}$$

$$f(x) = \left[\frac{1 + \frac{\text{sen}x}{\text{cos}x}}{1 + \frac{1}{\text{cos}x}} \right] \frac{\frac{\text{sen}^2x}{\text{cos}^2x}}{\frac{\text{cos}^2x}{\text{sen}^2x}} \cdot \frac{1}{\text{sen}^2x}$$

$$f(x) = \left[\frac{1 + \text{sen}x}{1 + \text{cos}x} \right] \frac{\text{sen}^4x}{\text{cos}^4x} \cdot \frac{1}{\text{sen}^2x}$$

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

Luego, analizando se tiene

$$f(x) = \frac{+}{+.} > 0$$

RESPUESTA: C

34. I. (V) Porque

$$\begin{aligned} T &= \text{arc tan}(1) + \text{arc tan}(2) + \text{arctan}(3) \\ &= \text{arg}(1 + i) + \text{arg}(1 + 2i) + \text{arg}(1 + 3i) \\ &= \text{arg}[(1 + i)(1 + 2i)(1 + 3i)] \\ &= \text{arg}(-10) \\ &= \pi \end{aligned}$$

II. (F) Porque

$$\text{tg} \left(\text{arctan} \left(\frac{1}{5} \right) - \text{arctan} \left(\frac{1}{239} \right) \right)$$

$$= \frac{\frac{1}{5} - \frac{1}{239}}{1 + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{239}} = \frac{234}{1196}$$

$$\text{Luego } \text{tg} \frac{\pi}{4} = 1 \neq \frac{234}{1196}$$

III. (V) Porque

$$T = \text{arc tan} \left(\frac{1}{2} \right) + \text{arctan} \left(\frac{1}{5} \right) + \text{arctan} \left(\frac{1}{8} \right)$$

$$T = \text{arg}(2 + i) + \text{arg}(5 + i) + \text{arg}(8 + i)$$

$$T = \text{arg}[(2 + i)(5 + i)(8 + i)]$$

$$T = \text{arg}(65 + 65i)$$

$$T = \frac{\pi}{4}$$

RESPUESTA: E

35. Reduciendo usando el dato

$$A + B = \frac{\pi}{4}$$

$$k = \frac{\text{sen}^2A - \text{sen}^2B}{\text{sen}A \text{cos}A - \text{sen}B \text{cos}B}$$

$$k = \frac{\text{sen}^2A - \text{sen}^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right)}{\text{sen}A \text{cos}A - \text{sen}\left(\frac{\pi}{4} - A\right) \text{cos}\left(\frac{\pi}{4} - A\right)}$$

$$k = \frac{\text{sen}^2A - \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \text{cos}A - \frac{\sqrt{2}}{2} \text{sen}A\right]^2}{\frac{1}{2} \text{sen}(2A) - \frac{1}{2} \left[\text{sen} \frac{\pi}{2} \text{cos}(2A) - \text{cos} \frac{\pi}{2} \text{sen}(2A) \right]}$$

$$k = \frac{\text{sen}^2A - \frac{1}{2} [\text{cos}^2A - 2 \text{cos}A \text{sen}A + \text{sen}^2A]}{\frac{1}{2} (\text{sen}(2A) - \text{cos}(2A))}$$

$$k = \frac{2 \text{sen}^2A - (1 - \text{sen}(2A))}{\text{sen}(2A) - \text{cos}(2A)}$$

$$k = \frac{\text{sen}(2A) - \text{cos}(2A)}{\text{sen}(2A) - \text{cos}(2A)}$$

$$k = 1$$

RESPUESTA: D

36. Desarrollando:

$$\frac{\text{sen}(x + 15^\circ)}{\text{sen}(x + 15^\circ)} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\text{sen}x\cos 15^\circ - \cos x\text{sen}15^\circ}{\text{sen}x\cos 15^\circ + \cos x\text{sen}15^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\text{sen}x\cos 15^\circ}{2\cos x\text{sen}15^\circ} = \frac{1 + \sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1}$$

$$\text{tg}x = \frac{(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{3} - 1} \text{tg} 15^\circ$$

$$\text{tg}x = \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = 1$$

Los valores que toma son:

45° y 225°

Nos piden:

$$45^\circ + 225^\circ = 270^\circ$$

RESPUESTA: E

RAZONAMIENTO VERBAL

37. La secuencia planteada en el ejercicio describe un conjunto de acciones ordenadas en el tiempo acerca del alumbrado público. Así, la secuencia empieza con la oración V, que menciona una primera ordenanza, seguida por la oración IV, que presenta un caso específico de esta ordenanza. Luego, continúa la oración III, que introduce un cambio a lo anterior: una vigilancia, y la oración II, que presenta una reforma a la vigilancia. Se concluye con la oración I, pues presenta la consecuencia de la reforma.

RESPUESTA: C

38. El texto trata sobre la Cortina de humo. Esta secuencia es deductiva, por lo que inicia con el contexto de origen del tema (oración III), continúa con su definición dentro de este contexto (oración IV) y luego con su importancia (oración V). La secuencia sigue ahora con el tema en un contexto diferente (oración I) y termina mencionando su objetivo (oración II).

RESPUESTA: A

39. El texto brinda una explicación del surgimiento de los cadillos. Las oraciones I y II, en este sentido, contextualizan históricamente la aparición de un cadillo. Es posible inferir que la última oración

complementaría la información al brindar el papel que desempeñaba este personaje en ese contexto específico. La única alternativa que cumple con ese requisito es la E.

RESPUESTA: E

40. El texto describe las etapas de la digestión. Si la oración I menciona que existen tres etapas y las últimas tres oraciones caracterizan a cada una de ellas, la oración que hace falta (oración II) aportará solamente la presentación de cada una de las etapas por separado. La alternativa que cumple con esta información es la D.

RESPUESTA: D

41. El eje temático del texto es las características de una cultura cerrada. Así, se presenta el tema en la oración V, que es seguida por la oración III, pues menciona la causa del aislamiento, y la oración II, que presenta esta vez la consecuencia. La secuencia prosigue con la oración IV, que menciona una consecuencia de lo anterior: la formación del concepto de “nosotros”, y termina con la oración I, que describe la función del concepto formado.

RESPUESTA: B

42. El texto aborda el tema de la aparición de equipos electrónicos de reducido tamaño. Se empieza con la oración V, que presenta un ejemplo (a modo de introducción): el chip, seguida de la oración II, que sigue describiendo el chip. Luego, prosigue la oración IV, que ya presenta el tema central mencionando las ventajas de equipos reducidos, y la oración I, en la que se menciona que estos han sido estudiados. La secuencia termina con la oración III, que nos provee de otro ejemplo.

RESPUESTA: A

43. La pregunta planteada se enmarca en el nivel más básico de la comprensión lectora: la idea principal. El texto, como punto central, presenta al pensamiento como una actividad que involucra varios procesos mentales. Por lo tanto, la clave sería la alternativa B.

RESPUESTA: B

44. El texto trata sobre la concepción contextual de la ciencia. Así, el autor plantea que las teorías científicas siempre se plantean desde una perspectiva determinada y siempre va a estar influida por las formas de interacción con el mundo. Por esto, afirmar que cualquier actividad dentro de la ciencia es neutral o aséptica (sin ninguna “infección” ajena) es

incompatible con lo planteado en el texto.

RESPUESTA: C

45. El texto gira en torno al concepto de verificabilidad que todo enunciado, según el autor, debe tener para ser considerado científico. El texto desarrolla, en este sentido, un modo de hacerlo (mediante la confrontación con enunciados protocolares). El tema central, entonces, se encuentra en la alternativa C.

RESPUESTA: C

46. El texto aborda, fundamentalmente, la aceptación tardía de teorías que planteaban conceptos nuevos. En el texto hace referencia, por ejemplo, la aceptación de las teorías de Newton sobre la gravitación y de Wegener, sobre la deriva continental. Esta afirmación se puede inferir a partir de los ejemplos planteados en el texto desde el inicio.

RESPUESTA: E

CULTURA GENERAL

47. Las empresas de seguro se caracterizan por celebrar contratos, dentro de ciertos límites, a cambio de una prima, e indemnizar un determinado daño, o a satisfacer un capital, una renta u otras prestaciones pactadas, en el caso de ocurrir un determinado suceso incierto. Por eso, la respuesta es la penúltima opción.

RESPUESTA: D

48. Ludwig Wittgenstein es considerado como uno de los filósofos más importantes del siglo xx. Su influencia se extiende mucho más allá de la filosofía, hasta ámbitos como la sociología, la antropología, la teoría literaria, la ética y la estética. Sin embargo, en ninguna parte es más notable la importancia de Wittgenstein que en el área de la filosofía del lenguaje. En este sentido, según él, todo lo pensado es a través del lenguaje y eso se debe expresar la realidad.

RESPUESTA: A

49. En Psicología, la codificación implica organizar la información de forma significativa para su almacenamiento. Esta puede ser enactiva (acción), icónica (visoespacial) y, sobre todo, verbal. Lo señalado corresponde a las características de la memoria de

largo plazo, es decir, organiza la información de forma significativa y recuperable.

RESPUESTA: E

50. La siguiente oración "Their nephew's kitten loves the bone" se traduce como '*al gatito de su sobrino de ellos le gusta su hueso*'. En la siguiente oración "*_____ is delicious now*" debe completarse con el pronombre *Its* (el suyo), pues reemplaza a la expresión "*the bone*".

RESPUESTA: C

51. En este ejercicio, hay un breve diálogo entre el padre e hijos: "*Father: Where _____ you now?/ Children: _____ at home*". Para que dichas expresiones adquieran sentido adecuado, deben insertarse *are / We are*, respectivamente. Ninguna de las demás opciones le da corrección gramatical.

RESPUESTA: B

2.6 Solución examen final CEPRE - UNI 2015-2

FÍSICA

1. De la relación del efecto fotoeléctrico se tiene que:

$$E_c = h\nu - \phi, \quad \dots (i)$$

E_c es la energía cinética con la que sale expedido un fotoelectrón de un cierto material de función trabajo ϕ , al cual se le hizo incidir fotones de frecuencia ν .

El trabajo W necesario para detener completamente a estos fotoelectrones está dado por

$$E_c = W = qV, \text{ donde}$$

q es la carga del electrón y V es el llamado potencial de frenado.

Reemplazando lo anterior en (i) con $\nu = c/\lambda$, escribimos

$$qV = \frac{hc}{\lambda} - \phi, \text{ de donde}$$

$$\phi = \frac{hc}{\lambda} - qV$$

RESPUESTA: B

2. Para un espejo cóncavo se verifica

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \dots (i)$$

si $r = 2f$, es el radio del espejo (y f es su foco), que según el enunciado del problema $r = 20 \times 10^{-2}$ m entonces para $q = \frac{p}{2}$, obtenemos de (i)

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p/2} = \frac{1}{10^{-1}}, \text{ es decir}$$

$$\frac{3}{p} = 10, \text{ de donde}$$

$$p = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

RESPUESTA: D

3. De las alternativas propuestas, solo los rayos β están compuestos por electrones, todas las demás son radiación electromagnética, y forman parte del espectro electromagnético

RESPUESTA: E

4. Para el movimiento de un protón de masa $m = 1,673 \times 10^{-27}$ kg y carga $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C que se mueve en una órbita circular de radio $r = 0,65$ m, bajo la acción de un cuerpo magnético $B = 0,75$ T, se verifica

$$m \frac{v^2}{r} = q v B \quad \dots (i)$$

En (i) v es la velocidad tangencial (constante), por lo tanto (i) lo escribimos del siguiente modo:

$$m v = q r B$$

que elevando al cuadrado y dividiendo entre $2m$, obtenemos

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{q^2 r^2 B^2}{2m} \quad \dots (ii)$$

En (ii) el lado izquierdo es la energía cinética del protón

Reemplazando valores

$$\begin{aligned} \frac{m v^2}{2} &= \frac{(1,6 \times 10^{-19})^2 (65 \times 10^{-2})^2 (75 \times 10^{-2})^2}{2 \times 1,673 \times 10^{-27}} \\ &= 18,24 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

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

$$\frac{m}{2} v^2 = 11,4 \text{ eV}$$

RESPUESTA: D

5. Para un alambre de longitud L y resistividad ρ , su resistencia R está dado por la relación

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \dots (i)$$

donde A es el área de la sección transversal de la resistencia si dividimos la resistencia en “ N ” partes, entonces cada pedacito tendrá una resistencia R_N dada por la expresión:

$$R_N = \frac{\rho}{A} \frac{L}{N} \quad \dots (ii)$$

Si colocamos todas las nuevas resistencias R_N en paralelo, su resistencia equivalente R_{eq} , satisface:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \underbrace{\frac{1}{R_N} + \dots + \frac{1}{R_N}}_{N \text{ veces}}, \text{ de donde}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{N}{R_N}, \text{ usando (ii) escribimos:}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{N}{\frac{\rho L}{A N}} = \frac{N^2}{\frac{\rho L}{A}} = \frac{N^2}{R}$$

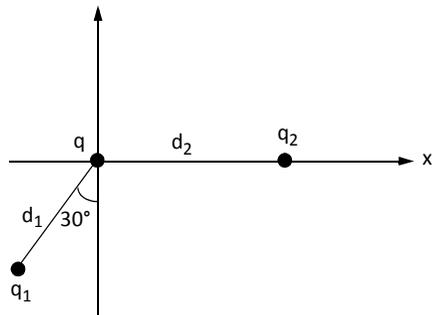
En la última expresión hemos usado (i)

Como $R = 120 \Omega$ y $R_{eq} = 1,88$, entonces de (iii) obtenemos

$$N^2 = \frac{120}{1,80}, \text{ de donde } N \cong 8$$

RESPUESTA: B

6. Dibujemos la distribución de cargas



De los datos del problema

$$q = 2 \mu\text{C}, \quad q_1 = -3 \mu\text{C}, \quad q_2 = -5 \mu\text{C}$$

$$1\mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

$$d_1 = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m}; d_2 = 30 \text{ cm} = 30 \times 10^{-2} \text{ m}.$$

Sea $\vec{d}_2 = d_2 \hat{i}$ el vector posición de la carga q_2 y

$$\vec{d}_1 = d_1 \left(-\frac{\hat{i}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \hat{j} \right) \text{ el vector}$$

posición de la carga q_1

Así para la fuerza \vec{F}_1 , obtenemos:

$$\vec{F}_1 = \frac{k(2)(-3)}{(15)^2} \left(-\frac{\hat{i}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \hat{j} \right)$$

para \vec{F}_2

$$F_2 = \frac{k(2)(-5)}{(30)^2} \hat{i} = \frac{k(-5)}{2(15)^2} \hat{i}$$

La fuerza total \vec{F} sobre la carga q es la suma de las fuerzas anteriores

Así

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \frac{k}{(15)^2} \left[\frac{\hat{i}}{2} + 3\sqrt{3} \hat{j} \right],$$

cuyo módulo es

$$F = \frac{k}{(15)^2} \sqrt{\frac{1}{4} + 27};$$

si $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, entonces

$$F = 2,09 \text{ N}$$

RESPUESTA: A

7. El movimiento oscilatorio de una masa $m = 0,6 \text{ kg}$, es descrita por la relación

$$x = A \cos(\omega t + \alpha) \quad \dots (i)$$

Donde A es la amplitud, ω es la frecuencia angular y α es el ángulo de desfase.

Comparando (i) con la expresión $x = 0,45 \cos(6,4 t)$ dada en la pregunta, obtenemos:

$$A = 0,45 \text{ m}, \quad \omega = 6,4 \text{ rad/s}$$

Sabemos que la frecuencia ω y la masa m están relacionados por $k = \omega^2 m$; y además la energía potencial E_p de un movimiento oscilatorio satisface

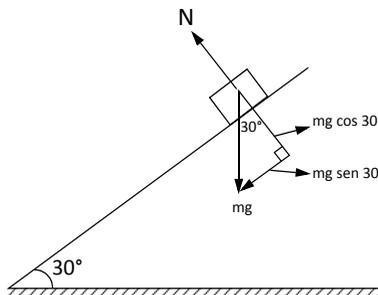
$$E_p = \frac{k}{2} x^2,$$

Si $k = m \omega^2$ y del enunciado del problema $x = 0,3 \text{ m}$, entonces

$$E_p = m \frac{\omega^2}{2} x^2 = \frac{(0,6)(6,4)^2}{2} \times (0,3)^2 = 1,1 \text{ J}$$

RESPUESTA: A

8. Mostremos el diagrama de cuerpo libre del problema



En la dirección de la rampa, escribimos:

$$mg \sin 30^\circ - u_c mg \cos 30^\circ = ma \dots (i)$$

En la expresión (i) u_c es el coeficiente cinético de rozamiento.

Así de (i) obtenemos:

$$u_c = \frac{g \sin 30^\circ - a}{g \cos 30^\circ}$$

$$u_c = 0,54$$

RESPUESTA: D

QUÍMICA

9. EQUILIBRIO QUÍMICO

Una reacción química reversible alcanza el equilibrio cuando la rapidez de la reacciones directa e inversa se hacen iguales. En este momento las concentraciones de las sustancias participantes en la reacción se hacen constante y se puede establecer entre ellas una relación que es constante (constante de equilibrio, K_C)

Para la reacción en equilibrio:



$$K_C = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

A este equilibrio lo caracteriza:

i) *Es espontáneo*, debido a que la condición de equilibrio se logra sin intervención de agente externo alguno.

ii) *Es único*, lo que significa que no importa si partimos de los reactivos, de los productos o una mezcla de ellos, siempre se alcanzará el equilibrio y la misma relación de K_C (mientras no varíe la temperatura).

iii) Es dinámico, lo que significa que llegado al equilibrio, aparentemente no hay cambio, sin embargo las reacciones directa e inversa siempre están ocurriendo.

Luego, todas las características citadas corresponden al equilibrio químico.

I, II y III

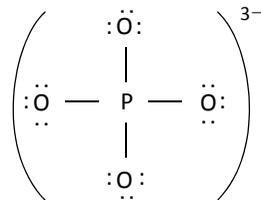
RESPUESTA: E

10. CARGA FORMAL

Definida la carga formal como la carga que tendría el átomo en la especie química si todos los átomos tuvieran la misma electronegatividad, podemos definir una forma de cálculo de la carga formal:

$$q = e^-_{\text{valencia}} - \frac{1}{2} e^-_{\text{compartidos}} - e^-_{\text{no compartidos}}$$

Para el P en PO_4^{3-}



$$q_p = 5 - \frac{1}{2}(8) - 0 = +1$$

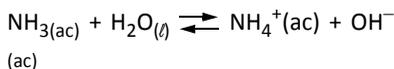
RESPUESTA: B

11. ÁCIDOS Y BASES DÉBILES

Una base débil, como el NH_3 , en agua está muy débilmente ionizada.



Para calcular la constante de equilibrio correspondiente podemos plantear ($V_{\text{solución}} = 1\text{L}$):



$$n_0 \quad 0,075 \quad \quad 0 \quad \quad 0$$

$$n_{\text{eq}} \quad 0,075-x \quad \quad x \quad \quad x$$

$$\text{Pero } x = \frac{1,6}{100} (0,075) = 0,0012$$

Por lo tanto la constante se planteará como:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$K_b = \frac{(x)(x)}{0,075 - x} = \frac{(0,0012)(0,0012)}{(0,075 - 0,0012)}$$

$$K_b = 1,95 \times 10^{-5}$$

RESPUESTA: B

12. CAMBIO CLIMÁTICO

Tal como se define el cambio climático en el enunciado, este problema no solo considera fenómenos naturales sino toda la acción que el

hombre hace sobre la naturaleza. El cambio climático es la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad.

El cambio climático no solo se trata de calentamiento global o de calcular el efecto de los gases de efecto invernadero. Se trata tanto de causas naturales como antropogénicas. En general, es un problema muy complejo.

De acuerdo a lo expuesto, las proposiciones dada son:

- I) INCORRECTO
- II) INCORRECTO
- III) CORRECTO

Solo III, es correcta

RESPUESTA: C

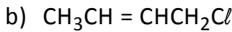
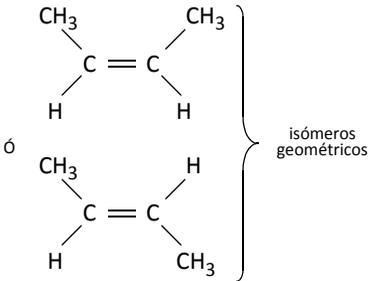
13. ISOMERÍA

Los isómeros son compuestos que tienen la misma fórmula global pero diferente estructura y por ende diferentes propiedades. Hay diferentes tipos de isomería.

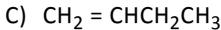
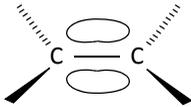
Analicemos las estructuras dadas:



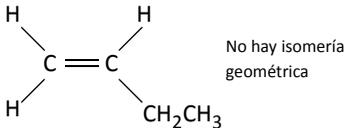
Estructura que puede trazarse como



Los carbonos unidos mediante enlace doble están con hibridación sp^2 lo que obliga a la molécula a tener una geometría plana



Solo posee una estructura abierta



Además las sustancias (a) y (c) poseen la misma fórmula global C_4H_8 , por lo que (a) y (c) son isómero estructurales.

Luego las proposiciones dadas son:

- I) INCORRECTO
- II) CORRECTO

III) CORRECTO

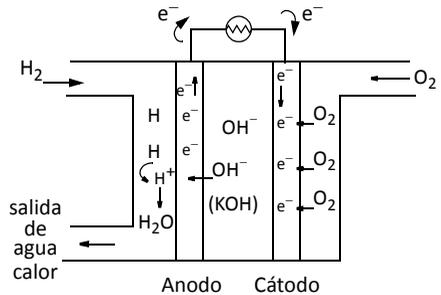
II y III son correctas

RESPUESTA: B

14. CELDAS DE COMBUSTIBLE

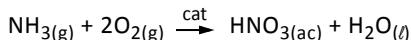
Una celda de combustible o *full cell* es un dispositivo electroquímico que consiste directamente la energía química de una reacción en energía eléctrica. Estos dispositivos utilizan combustibles convencionales como el $\text{H}_2(\text{g})$, el $\text{CH}_4(\text{g})$ y el $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ y producirá energía en forma de electricidad y calor mientras se le provea de combustible. El único subproducto que se genera es el agua, 100% pura.

El funcionamiento de una celda de combustible es el mismo que el de una celda galvánica. Los gases combustibles y el oxígeno burbujan a través de los comportamientos del ánodo y del cátodo, llevándose a cabo las reacciones de oxidación y reducción, respectivamente



15. CÁLCULOS CON SOLUCIONES

Para obtener ácido nítrico se usa la reacción:



Si todo el amoníaco usado (n) se oxidó, se han formado:

$$n_{\text{NH}_3} = n$$

$$\text{y } n_{\text{HNO}_3} = n$$

$$\text{y } n_{\text{H}_2\text{O}} = n$$

Por lo tanto la masa total de la mezcla será:

$$m_T = m_{\text{HNO}_3} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_T = n_{\text{HNO}_3}(63) + n_{\text{H}_2\text{O}}(18)$$

y en la mezcla, el porcentaje que corresponde al HNO_3 será:

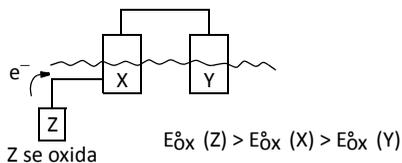
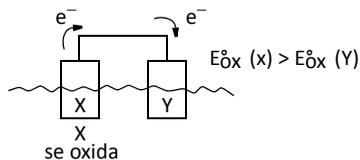
$$\begin{aligned} \% m_{\text{HNO}_3} &= \frac{n_{\text{HNO}_3}(63)}{n_{\text{HNO}_3}(63) + n_{\text{H}_2\text{O}}(18)} \times 100 \\ &= \frac{63n}{63n + 18n} \times 100 \\ &= 77,8\% \approx 78\% \end{aligned}$$

RESPUESTA: D

16. CORROSIÓN

Una forma de proteger de la corrosión (oxidación) a las materiales metálicos, como el hierro o el acero común, es mediante el uso de ánodos de sacrificio. Conectando eléctricamente, por ejemplo, el acero con un metal más activo (que se oxide más fácilmente) puede llegar a

suprimirse la corrosión, ya que dejará de actuar como ánodo y pasará a comportarse como cátodo, dejando el papel de ánodo al metal más activo. Este método aplica generalmente a tuberías, tanques bajo tierra, embarcaciones, etc.



Por lo tanto de los materiales dados, para proteger al hierro, serán aptos para ánodo de sacrificio:

Zn y Mg (mayores potenciales de oxidación que el Fe)

RESPUESTA: A

MATEMÁTICA 1

17. El número

$$b(b + 1)(b + 2)(3b)(b + 3)$$

tenemos los casos

$$b = 1 \Rightarrow N = 12334 \text{ no es cuadrado perfecto}$$

$$b = 2 \Rightarrow N = 23465 \text{ no es cuadrado perfecto}$$

$$b = 3 \Rightarrow N = 34596 = 186^2$$

Luego me piden

$$3 + 4 + 5 + 9 + 6 = 12 + 15 = 27$$

RESPUESTA: C

18. Dada la fracción : $\frac{a}{b}$

$$\text{Luego } \frac{a+7}{b+14} = \frac{3}{7}$$

$$7a + 49 = 3b + 42$$

$$7a + 7 = 3b$$

$$7(a + 1) = 3b$$

$$\text{Si } b = 7 \Rightarrow a = 2$$

$$\text{Si } b = 14 \Rightarrow a = 5$$

$$\text{Si } b = 21 \Rightarrow a = 8$$

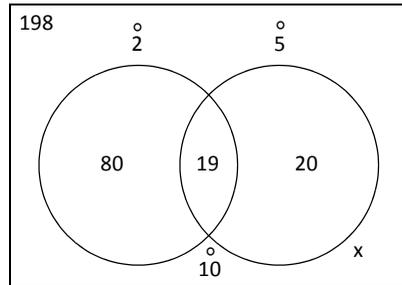
$$\text{Si } b = 28 \Rightarrow a = 11$$

Me piden

$$\frac{2}{7} + \frac{5}{14} + \frac{8}{21} + \frac{11}{28} = 1,41\overline{6}$$

RESPUESTA: D

19.



$$10 : 10 \times 1, \dots, 10 \times 19$$

19 números

$$5 : 5 \times 1, \dots, 5 \times 39$$

$$2 : 2 \times 1, \dots, 2 \times 99$$

$$p = 2, 3, 4, \dots, 199 \quad y$$

$$\text{MCD}(p, 200) = 1$$

del gráfico

$$198 - (80 + 19 + 20) = 79$$

RESPUESTA: B

20. Del primer dato:

$$\overline{aba} - \overline{ab} - \overline{10a} - \overline{b0} = \overline{7(3a)}$$

note que $a = 1$ o 2 o 3

$$(101a + 10b) - 11a - 11b - 100$$

$$= 70 + 3a$$

$$87a - b = 170$$

Dando valores

- 1 ~~/~~
- 2 4
- 3 ~~/~~

luego

$$a = 2 \wedge b = 4$$

cantidad de animales al final:

$$\overline{7(3a)} = 76$$

Luego al final de dos años:

$$\overline{baa} = 422$$

Luego

$$\overline{baa} - \overline{7(3a)} = 422 - 76 = 346$$

RESPUESTA: C

21. E_A : Ada gana

E_B : Ana gana

E_C : Eva gana

según el texto

$$P(E_A) = \frac{2}{5}$$

$$P(E_B) = \frac{2}{5}$$

$$P(E_C) = \frac{1}{5}$$

Pero

$$P(E_B \cup E_C) = P(E_B) + P(E_C) - P(E_B \cap E_C)$$

pero como no ganan simultáneamente

$$P(E_B \cap E_C) = 0$$

Luego

$$P(E_B \cup E_C) = P(E_B) + P(E_C)$$

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

RESPUESTA: D

22. $f(x) = \text{Ln}(e^a - x) + 1$

de la gráfica $f(0) = 5$

Luego

$$\text{Ln}(e^a - 0) + 1 = 5$$

$$\text{Ln } e^a + 1 = 5$$

$$a = 4$$

por lo tanto

$f(x) = \text{Ln}(e^4 - x) + 1$, note que $x < e^4$

Luego $y = \text{Ln}(e^4 - x) + 1$

$$y - 1 = \text{Ln}(e^4 - x)$$

$$e^4 - x = e^{y-1}$$

$$x = e^4 - e^{y-1}$$

de la figura, cuando

$$y \rightarrow +\infty, \text{ luego } x \rightarrow e^4$$

$$\text{luego } b = e^4$$

RESPUESTA: D

23. I. (Falso)

ya que $\text{Det}(kA) = k^n \cdot \text{Det}(A)$
con n orden de A .

$$\text{luego } |2A| = 2^3 |A| = 8|A|$$

II. (Falso)

$$| -A | = | (-1)A | = (-1)^3 |A| = -|A|$$

III. (Verdadero)

Si A es inversible, $\exists A^{-1}$ tal que

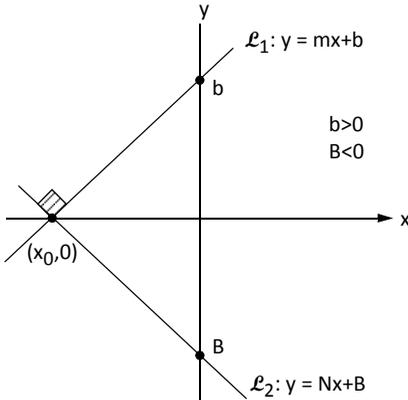
$AA^{-1} = I$ donde I es la matriz identidad

$$\Rightarrow |AA^{-1}| = |I|$$

$$\Rightarrow |A| |A^{-1}| = 1$$

RESPUESTA: D

24.



como son ortogonales

$$\mathcal{L}_1 \perp \mathcal{L}_2 \text{ luego } N \cdot m = -1$$

como $(x_0, 0) \in \mathcal{L}_1$

$$\Rightarrow 0 = mx_0 + b \Rightarrow x_0 = -\frac{b}{m}$$

como $(x_0, 0) \in \mathcal{L}_2$

$$\Rightarrow 0 = Nx_0 + B \Rightarrow x_0 = -\frac{B}{N}$$

$$\frac{b}{m} = \frac{B}{N}$$

$$\Rightarrow b \cdot N = m \cdot B$$

Dado el sistema

$$mx - y = -b$$

$$x + Ny = B$$

Hallando el determinante del sistema (Δ_s)

$$\Delta_s = \begin{vmatrix} m & -1 \\ 1 & N \end{vmatrix} = mN + 1 = -1 + 1 = 0$$

Hallando Δ_x

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} -b & -1 \\ B & N \end{vmatrix} = -bN + B = -m \cdot B + B$$

$$= B(1 - m)$$

como $m \neq 1$ y $B < 0$

$$\Rightarrow \Delta_x \neq 0$$

luego el sistema No tiene solución

RESPUESTA: A

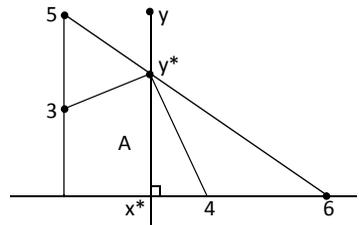
25. (I) Falso

como $x = x^*$, entonces

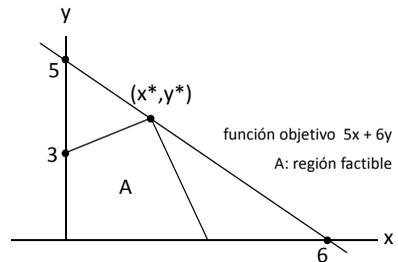
$$4x^* + 3y^* < 4x + 3y$$

$$\Rightarrow 3y^* < 3y \Rightarrow y^* < y$$

(recta vertical en y^*) es imposible, ya que $y < y^*$, con $y \neq y^*$



(II) Verdadero



luego, en forma equivalente

máximo $\{5x + 6y : (x, y) \in A\}$

(III) Verdadero

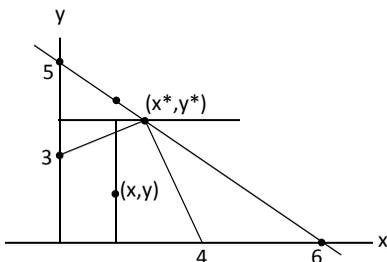
Del gráfico:

$$\forall (x,y) \in A, 5x + 6y \leq 5x^* + 6y^*$$

Sea $(x, y) \in A$ cualquiera

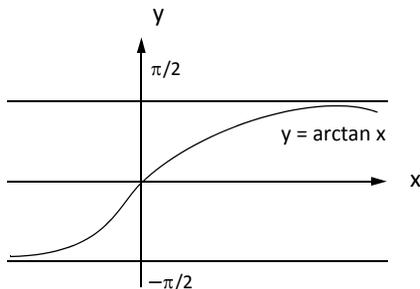
$5x + 6y \leq 5x^* + 6y^*$, por ser punto óptimo máximo

del gráfico



RESPUESTA: E

26. Gráfica



de la figura

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \arctan x = \frac{\pi}{2}$$

en particular

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \arctan n = \frac{\pi}{2}$$

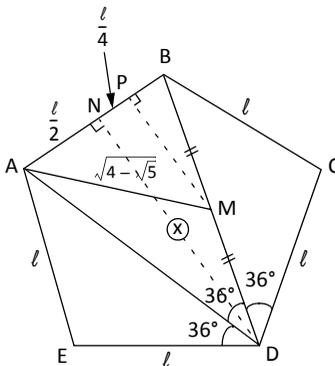
luego

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \frac{\pi}{2}$$

RESPUESTA: C

MATEMÁTICA 2

27.



Sea

$$m \angle i = \frac{180^\circ(n-2)}{n}, n = 5$$

$$m \angle i = \frac{180^\circ(3)}{5} = 108^\circ$$

Por la ley del seno en $\triangle BCD$:

$$\frac{l}{\sin 36^\circ} = \frac{BD}{\sin 108^\circ}$$

$$BD = \frac{l \sin(90^\circ + 18^\circ)}{\sin 36^\circ}$$

$$BD = \frac{l \sin 18^\circ}{2 \sin 18^\circ \cos 18^\circ} = \frac{2l}{\sqrt{5} - 1}$$

$$= \frac{l}{2} (\sqrt{5} + 1)$$

En $\triangle NBD$:

$$y^2 = \frac{l^2}{4} (\sqrt{5} + 1)^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2$$

$$y^2 = \frac{l^2}{4} (5 + 2\sqrt{5}) \Rightarrow y = \frac{l}{2} \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$$

En $\triangle AMP$:

$$\left(\frac{3l}{4}\right)^2 + \left(\frac{l}{4} \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}\right)^2 = \left[\sqrt{4 - \sqrt{5}}\right]^2$$

$$\frac{9l^2}{16} + \frac{l^2}{16} (5 + 2\sqrt{5}) = 4 - \sqrt{5}$$

$$l^2 = \frac{16(4 - \sqrt{5})}{14 + 2\sqrt{5}} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{16(4 - \sqrt{5})}{14 + 2\sqrt{5}}}$$

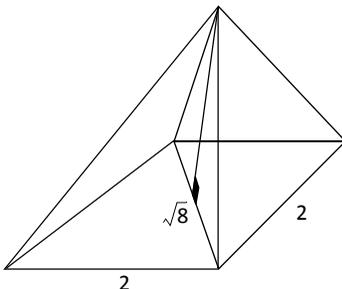
Luego

$$CE = BD = \frac{(\sqrt{5} + 1)}{2} \sqrt{\frac{16(4 - \sqrt{5})}{14 + 2\sqrt{5}}}$$

$$\Rightarrow CE = 2$$

RESPUESTA: D

28. Del gráfico



Luego:

$$A_B = 2 \times 2 = 4$$

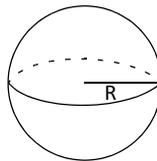
Donde

$$V = \frac{1}{3} A_B \times h$$

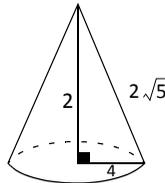
$$V = \frac{1}{3} (4)(2) = \frac{8}{3}$$

RESPUESTA: D

29.



$$V_E = \frac{4}{3} \pi R^3$$



$$V_C = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$V_C = \frac{1}{3} \pi (4)^2 (2)$$

$$= \frac{32}{3} \pi$$

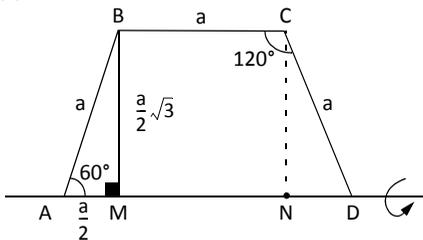
Por dato:

$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{32}{3} \pi$$

$$R = 2$$

RESPUESTA: C

30.



Donde

$$V = 2V_{\triangle ABM} + V_{\square BNCM}$$

$$V = 2 \cdot \frac{1}{3} \pi \left(\frac{a}{2} \sqrt{3} \right)^2 \left(\frac{a}{2} \right) + \pi \left(\frac{a}{2} \sqrt{3} \right) (a)$$

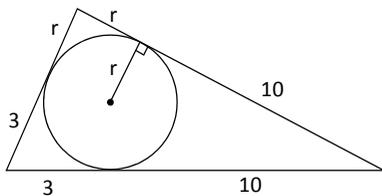
$$V = \frac{2}{3} \pi \left(\frac{3a^2}{4} \right) \left(\frac{a}{2} \right) + \pi \left(\frac{3a^2}{4} \right) a$$

$$V = \frac{\pi}{4} a^3 + \frac{3}{4} \pi a^3$$

$$V = \pi a^3$$

RESPUESTA: A

31. Del gráfico



Por pitágoras:

$$(r + 3)^2 + (r + 10)^2 = 13^2$$

$$2r^2 + 26r + 109 = 169$$

$$r^2 + 13r - 30 = 0$$

$$\Rightarrow r = 2 \wedge r = -15$$

Nos piden

$$A_{\triangle} = \frac{5 \times 12}{2} = 30 \text{ m}^2.$$

RESPUESTA: C

32.



Del gráfico:

$$(10n)^{\circ} + (6n)^{\circ} = 90^{\circ}$$

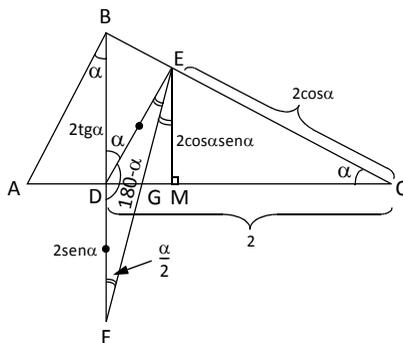
$$(10n)^{\circ} \times \frac{9^{\circ}}{10^{\circ}} + (6n)^{\circ} = 90^{\circ}$$

$$15n = 90$$

$$n = 6$$

RESPUESTA: D

33.



Por la propiedad de la bisectriz interior en $\triangle DEM$

$$\frac{DE}{EM} = \frac{DG}{GM} \Rightarrow \frac{2 \text{sen} \alpha}{2 \text{cos} \alpha \text{sen} \alpha} = \frac{n}{m}$$

$$\frac{n}{m} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow n = k \wedge m = k \cos \alpha$$

En el $\triangle DEM$

$$DE^2 = EM^2 + DM^2$$

$$4\text{sen}^2 \alpha = 4\text{cos}^2 \alpha \text{sen}^2 \alpha + k^2(1 + \text{cos} \alpha)^2$$

$$4\text{sen}^2 \alpha (1 - \text{cos}^2 \alpha) = k^2(1 + \text{cos} \alpha)^2$$

$$k = \frac{2\text{sen}^2 \alpha}{1 + \text{cos} \alpha}$$

$$k = \frac{2\text{sen}^2 \alpha}{2\text{cos}^2 \frac{\alpha}{2}} \Rightarrow k = \frac{\text{sen}^2 \alpha}{2\text{cos}^2 \frac{\alpha}{2}}$$

Luego

$$GC = 2 - DG$$

$$GC = 2 - \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{cos}^2 \frac{\alpha}{2}} = 2 \text{cos} \alpha$$

Por la ley del coseno en $\triangle DEF$

$$FE^2 = 4\text{sen}^2 \alpha + 4\text{sen}^2 \alpha - B\text{sen}^2 \alpha \text{cos} (180 - \alpha)$$

$$FE = 4 \text{sen} \alpha \text{cos} \frac{\alpha}{2}$$

Nos piden

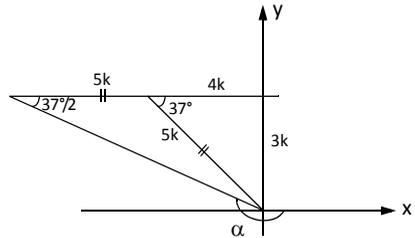
$$\frac{FE}{GC} = \frac{4 \text{sen} \alpha \text{cos} \frac{\alpha}{2}}{2 \text{cos} \alpha}$$

$$= \frac{4 \text{sen} \alpha \text{cos} \frac{\alpha}{2}}{2 \text{cos} \alpha}$$

$$= 2 \text{tg} \alpha \text{cos} \frac{\alpha}{2}$$

RESPUESTA: D

34.



Luego:

$$\text{ctg}(\alpha) = \text{ctg} \left(90 + \frac{143}{2} \right)$$

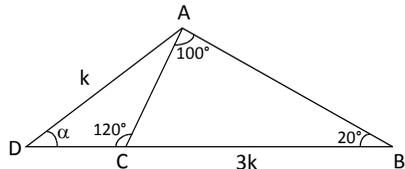
$$\text{ctg}(\alpha) = -\text{tg} \left(\frac{143}{2} \right)$$

$$\text{ctg}(\alpha) = -\frac{9k}{3k}$$

$$\text{ctg}(\alpha) = -3$$

RESPUESTA: B

35.



Del dato:

$$\frac{AD}{BC} = \frac{2}{3} \Rightarrow AD = 2k \wedge BC = 3k$$

Por la ley de seno en el $\triangle ABC$

$$\frac{AC}{\text{sen} 20^\circ} = \frac{BC}{\text{sen} 100^\circ}$$

$$\frac{AC}{\text{sen} 20^\circ} = \frac{3k}{\text{cos} 10^\circ}$$

$$\Rightarrow AC = 6k \operatorname{sen} 10^\circ$$

Por la ley del seno en el ΔACD

$$\frac{AD}{\operatorname{sen} 120^\circ} = \frac{AC}{\operatorname{sen} x}$$

$$\frac{2k}{\operatorname{cos} 30^\circ} = \frac{6k \operatorname{sen} 10^\circ}{\operatorname{sen} x}$$

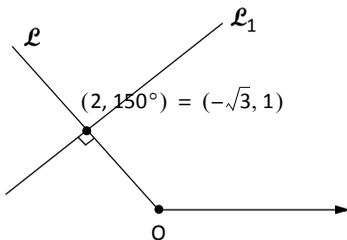
$$\Rightarrow \operatorname{sen} x = 3 \operatorname{cos} 30^\circ \operatorname{sen} 10^\circ$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen} x = 3 \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{sen} 10^\circ$$

$$\Rightarrow a = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

RESPUESTA: C

36.



Donde en coordenadas cartesianas:

$$x = r \operatorname{cos} \theta$$

$$y = r \operatorname{sen} \theta$$

$$x = 2 \operatorname{cos} 150^\circ, \quad y = 2 \operatorname{sen} 150^\circ$$

$$x = 2 \operatorname{cos} 60^\circ, \quad y = 2 \operatorname{cos} 60^\circ$$

$$x = -\sqrt{3}, \quad y = 1$$

Luego

$$m \cdot m_1 = -1$$

$$\operatorname{tg}(150^\circ) m_1 = -1$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{3} m_1 = -1 \Rightarrow m_1 = \sqrt{3}$$

La ecuación de la recta \mathcal{L}_1 es:

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

$$y = \sqrt{3} x + 4$$

$$r \operatorname{sen} \theta = \sqrt{3} r \operatorname{cos} \theta + 4$$

$$r \left(\frac{1}{2} \operatorname{sen} \theta - \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{cos} \theta \right) = 2$$

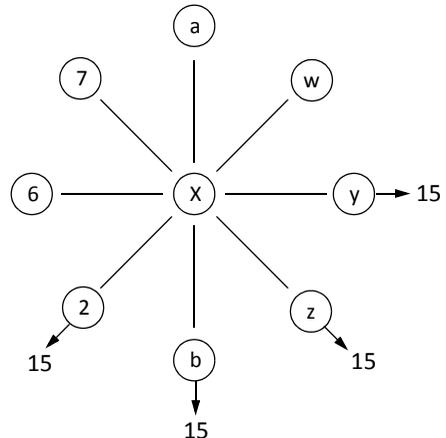
$$r (\operatorname{sen} 150^\circ \operatorname{sen} \theta + \operatorname{cos} 150^\circ \operatorname{cos} \theta) = 2$$

$$r \operatorname{cos}(\theta - 150^\circ) = 2$$

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO MATEMÁTICA

37.



Nos piden

$$\frac{W + Y + Z}{X} \quad \dots (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} x + w = 13 \\ x + y = 9 \\ x + z = 8 \end{array} \right\} +$$

$$3x + w + y + z = 30 \quad \dots (2)$$

$$\underbrace{a + b + x + 7 + 6 + 2 + w + y + z}_{15} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{15}$$

$$= 1 + 2 + 3 + \dots + 9 = 9 \frac{(10)}{2} = 45$$

$$\Rightarrow w + y + z = 15 \quad \dots (3)$$

$$(3) \text{ en } (2): 3x + 15 = 30$$

$$\Rightarrow x = 5 \quad \dots (4)$$

$$(3) \text{ y } (4) \text{ en } (1):$$

$$\frac{15}{5} = 3$$

RESPUESTA: C

38.

$$\begin{array}{cccc} \overset{x2+1}{3} & \overset{x3+2}{7} & \overset{x4+3}{23} & \overset{x5+4}{95} & M \\ \underset{x3-1}{2} & \underset{x4-3}{5} & \underset{x5-5}{17} & \underset{x6-7}{80} & N \end{array}$$

$$M = 95 \times 5 + 4 = 479$$

$$N = 80 \times 6 - 7 = 473$$

$$M - N = 479 - 473 = 6$$

RESPUESTA: D

39. Nos piden $a - \frac{1}{a}$

$$I) \quad a + \frac{1}{a} = 2$$

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

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

$$a = 1$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{1} = 0$$

$$II) \quad \sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} = 2$$

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

$$a + 2 + \frac{1}{a} = 4$$

$$a + \frac{1}{a} = 2$$

$$\Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{1} = 0$$

Cada uno de los datos, por separados es suficiente

RESPUESTA: D

40. Dato:

$$(m + 1) \Delta (n + 1) = mn \quad \dots (1)$$

Nos piden a $\Delta 3$ sabiendo que $a \Delta 5 = 8$

$$\Rightarrow ((a - 1) + 1) \Delta (4 + 1) = 8$$

Por (1)

$$(a - 1)4 = 8 \Rightarrow a - 1 = 2 \Rightarrow a = 3$$

$$\text{Luego } 3 \Delta 3 = 2 \times 2 = 4$$

RESPUESTA: A

41. De acuerdo a los datos tenemos:

P	T	V
3	2	6
5	4	1

P↑ T↑ V↑

RESPUESTA: D

RAZONAMIENTO VERBAL

42. Entre las definiciones de los términos presentados tenemos lo siguiente: iniquidad: 'maldad, injusticia grande'; encono, 'animadversión, rencor arraigado en el ánimo'; desaire, 'falta de garbo o de gentileza'; abatimiento, 'postración física o moral de una persona'. La única opción que concuerda con la definición presentada es 'pigricia'.

RESPUESTA: A

43. En el par base *pingüe* : *profuso* hay una relación de sinonimia. La única opción que concuerda con dicha relación es *opiparo* : *copioso*, que significan abundante. Ninguna de las otras opciones concuerda con dicha relación.

RESPUESTA: C

44. En este ejercicio, debemos precisar el sentido del vocablo *tiene* cuyo significado es demasiado genérico.

La sustitución con el término *ejerce* que tiene el sentido de 'practicar los actos propios de un oficio, facultad o profesión'.

RESPUESTA: B

45. Los conectores que debemos insertar para que el enunciado tenga un sentido preciso son los siguientes: aunque 'concesivo', puesto que 'causa', sin embargo 'adversativo'. Entonces la oración debe decir: Aunque el expositor no era famoso, todo el auditorio lo aplaudió de pie, puesto que sus ideas eran fascinantes; sin embargo, su enseñanza no llegó a difundirse como él esperaba.

RESPUESTA: B

46. En este ejercicio, se habla de las microondas, su tamaño, su utilidad, desde un uso para transmitir señales como los radares hasta un uso casero como es el caso en el horno de microondas. La oración II es incompatible con el texto, por lo que debe ser elidido.

RESPUESTA:

CULTURA GENERAL

47. Los hiatos simples son aquellas que presentan la secuencia de dos vocales abiertas como *a, e, o*. Considerando esta regla, entonces la única opción que muestra hiatos simples son las palabras barbacoa, albahaca, aerolínea.

RESPUESTA: C

48. Durante el gobierno revolucionario de Juan Velasco Alvarado, se iniciaron muchos proyectos entre los que figuran la reforma educativa, reforma agraria, la nacionalización del petróleo de Brea y Pariñas, entre otros. Por esa razón, la opción I y III son correctas.

RESPUESTA: E

49. En esta pregunta, se solicita precisar lo verdadero y falso de los enunciados. En este sentido, las tres opciones son verdaderas.

RESPUESTA: B

50. En la oración interrogativa, se coloca "*these*" que significa 'estos' por ser un adjetivo demostrativo, cual antecede a un sustantivo "*shoes*" que significa 'zapatos'. Y en la segunda oración, la palabra "*them*" que significa 'ellos o a ellos'. Es un pronombre que es utilizado después del verbo.

RESPUESTA: C

51. La palabra *closest* significa el 'más cercano'. Por eso, debería ir antes de *planet*. En las siguientes oraciones "*Mercury also ____ the sun faster than any other planet*" significa 'Mercurio también _____ alrededor del sol más rápido que cualquier otro planeta' y "*That ____ that a year on Mercury is less than three Earth months long*", cuya traducción es 'Eso _____ un año en Mercurio es menos que tres meses de la tierra, los verbos *orbits* y *means* dan un sentido adecuado a cada oración. Además, están conjugados en tercera persona singular por lo que se ha agregado la "s" a los verbos, respectivamente.

RESPUESTA: B

3.

ANEXOS

3.1 Sistema Internacional de Unidades

Unidades de base SI

magnitud	unidad	símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
intensidad luminosa	candela	cd
cantidad de sustancia	mol	mol

Unidades suplementarias SI

ángulo plano	radián	rad
ángulo sólido	estereorradian	sr

Unidades derivadas SI aprobadas

magnitud	unidad	símbolo	Expresión en términos de unidades de base, suplementarias, o de otras unidades derivadas
- frecuencia	hertz	Hz	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$
- fuerza	newton	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$
- presión	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
- trabajo, energía, cantidad de calor	joule	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
- potencia	watt	W	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
- cantidad de electricidad	coulomb	C	$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$
- diferencia de potencial	voltio	V	$1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$
- tensión, fuerza electromotriz	faradio	F	$1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$
- capacidad eléctrica	ohm	Ω	$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$
- resistencia eléctrica	siemens	S	$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$
- conductancia eléctrica	weber	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$
- flujo de inducción magnética	tesla	T	$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2$
- flujo magnético	henry	H	$1 \text{ H} = 1 \text{ Wb/A}$
- densidad de flujo magnético	lumen	lm	$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$
- inducción magnética	lux	lx	$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$
- inductancia			
- flujo luminoso			
- iluminación			

Definiciones de las unidades de base SI

<p>Metro El metro es la longitud del trayecto recorrido en el vacío, por un rayo de luz en un tiempo de 1/299 732 458 segundos.</p> <p>Kilogramo El kilogramo es la unidad de masa (y no de peso ni de fuerza); igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo.</p> <p>Segundo El segundo es la duración del 9192631770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.</p>	<p>Ampere El ampere es la intensidad de corriente que mantenida en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable, y que estando en el vacío a una distancia de un metro, el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza de 2×10^{-7} newton por metro de longitud.</p> <p>Kelvin El kelvin, unidad de temperatura termodinámica, es la fracción 1/273,16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.</p>	<p>Candela La candela es la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hertz y de la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 watt por estereo-radián.</p> <p>Mol El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0,012 kilogramos de carbono 12.</p>
--	---	--

Unidades fuera del SI, reconocidas por el CIPM para uso general

magnitud	unidad	símbolo	definición
tiempo	minuto hora día	min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min 1 d = 24 h
ángulo plano	grado minuto segundo	° ' "	1° = (π / 180)rad 1' = (1 / 60)° 1" = (1 / 60)'
volumen	litro	l, L	1l = 1 L = dm ³
masa	tonelada	t	1t = 10 ³ kg

Unidades fuera de SI, reconocidas por el CIPM para uso en campos especializados

magnitud	unidad	símbolo	definición
energía	electronvolt	eV	1 electronvoltio es la energía cinética adquirida por un electrón al pasar a través de una diferencia de potencial de un voltio en el vacío. 1 eV = 1,60219 × 10 ⁻¹⁹ J (aprox.)
masa de un átomo	unidad de masa atómica	u	1 unidad de masa atómica (unificada) es igual a 1/ 12 de la masa del átomo del núcleo C. 1 u = 1,66057 × 10 ⁻²⁷ kg (aprox.)
longitud	unidad astronómica	UA	1 UA = 149597,870 × 10 ⁶ m (sistema de constantes astronómica, 1979)
	parsec	pc	1 parsec es la distancia a la cual 1 unidad astronómica subtende un ángulo de 1 segundo de arco.
presión de fluido	bar	bar	1 pc = 206265 UA = 30857 × 10 ¹² m(aprox.) 1 bar = 10 ⁵ Pa

* CIPM : Comité Internacional de Pesas y Medidas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
UNI

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

3.2 Prueba de Aptitud Vocacional (Ordinario)

Tema A	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	2	001	4	

Se presentan imágenes de construcciones de diferentes partes del mundo. Indique cuál de estas estructuras no fue concebida con fines de culto.



a). Pirámide del Sol, México.



b). Pagoda Shwezigon, Birmania.



c). El Panteón de Agripa o Panteón de Roma, Italia



d). La Estupa, India.



e). Il Campidoglio, Italia

Tema A	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	3	002	5	

De los siguientes lugares del Perú, ¿Cuáles han sido declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO?.



1.- Centro Histórico de Arequipa



2.- Observatorio de Chankillo



3.- Parque Nacional Rio Abiseo



4.- Ciudad Sagrada de Caral-Supe

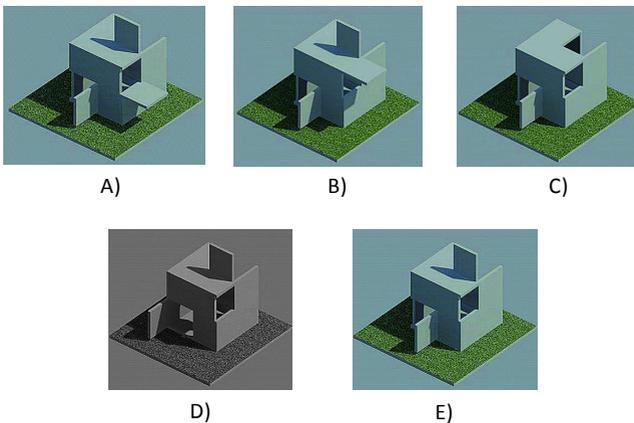
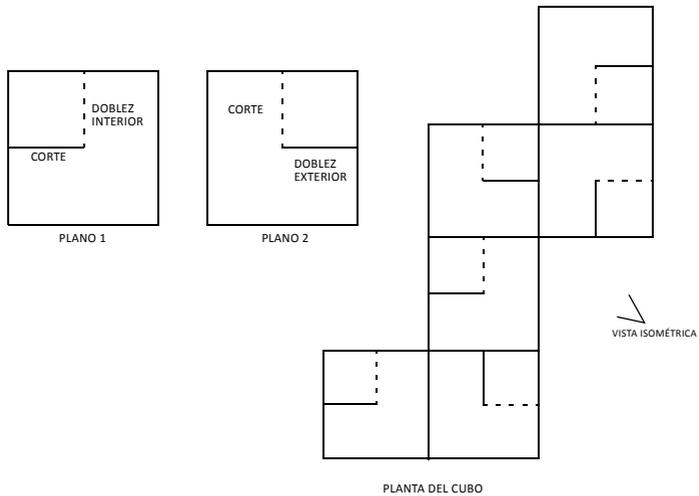


5.- Fortaleza de Kuelap

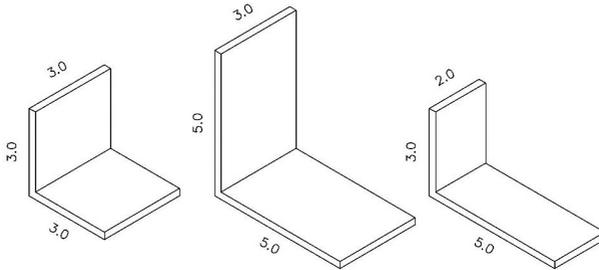
- a) 2, 4 y 5
- b) 1, 3 y 4
- c) 1, 3 y 5
- d) 2, 3, 4 y 5
- e) Ninguno es patrimonio de la Humanidad

Tema B	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	4	003	12	

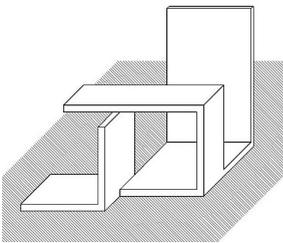
A partir de la planta mostrada se quiere construir la maqueta de un cubo con cartón. Si es que se le hacen los cortes mostrados en el plano 1 y plano 2. ¿Cuál es la vista correcta de la Maqueta construida?.



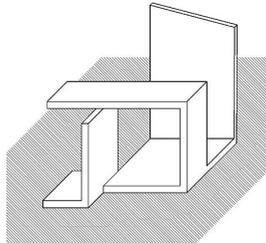
Tema B	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	3	004	10	



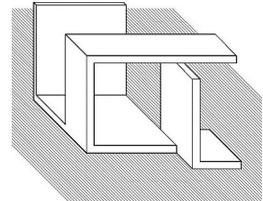
Se muestran tres piezas en isometría con sus respectivas dimensiones, ¿cuál es el sólido que forman las tres piezas al agruparse?



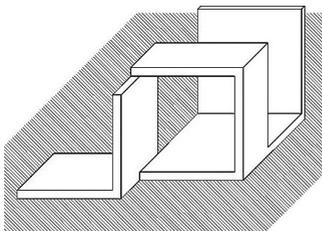
a).



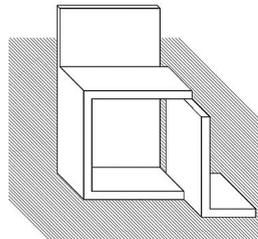
b).



c).

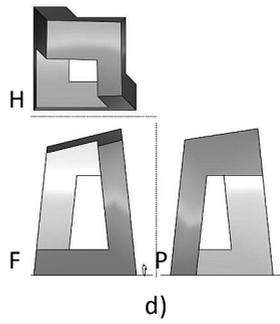
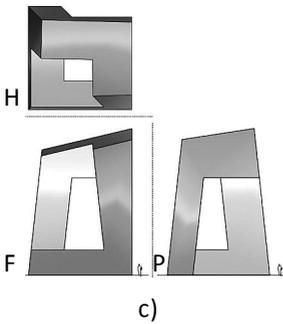
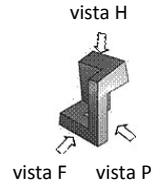
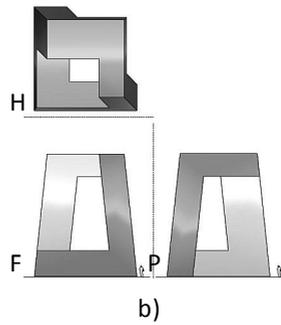
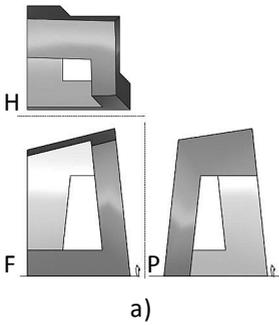
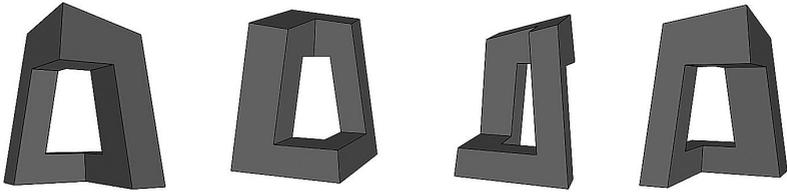


d).



Tema B	Grado de dificultad	N° de pregunta	Puntaje	Nota
3	3	005	10	

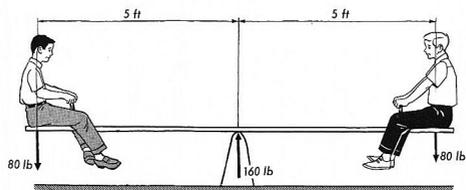
Determine el conjunto de vistas H, F y P, que corresponden al volumen mostrado.



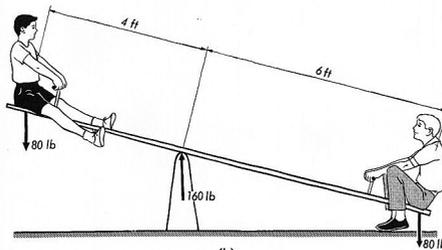
a) NA

Tema C	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	4	006	12	

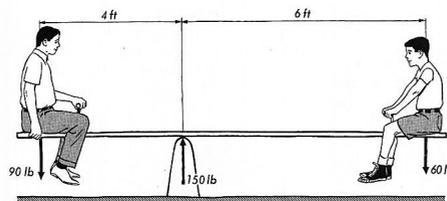
De los gráficos mostrados ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas? Marque su respuesta.



(a)



(b)

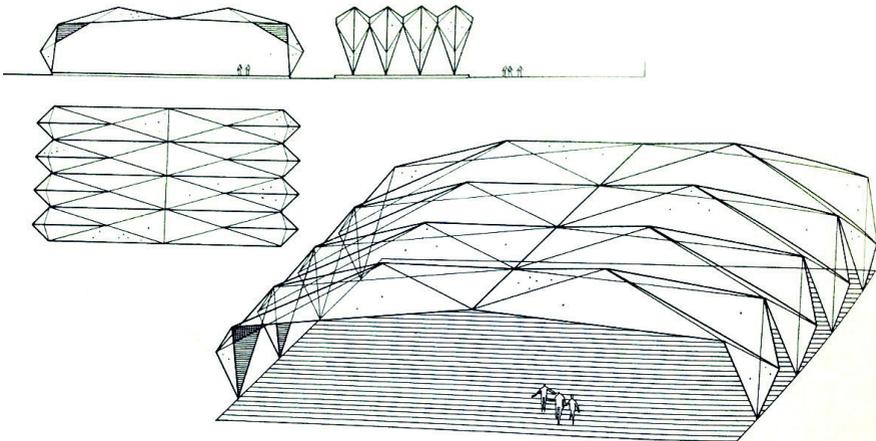


(c)

- a) (a) y (c) están en equilibrio (b) está en movimiento.
- b) (a) , (b) y (c) están en equilibrio.
- c) Solamente (a) está en equilibrio.
- d) Solamente (a) y (c) están en equilibrio.
- e) (b) están en movimiento constante.

Tema C	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	4	007	12	

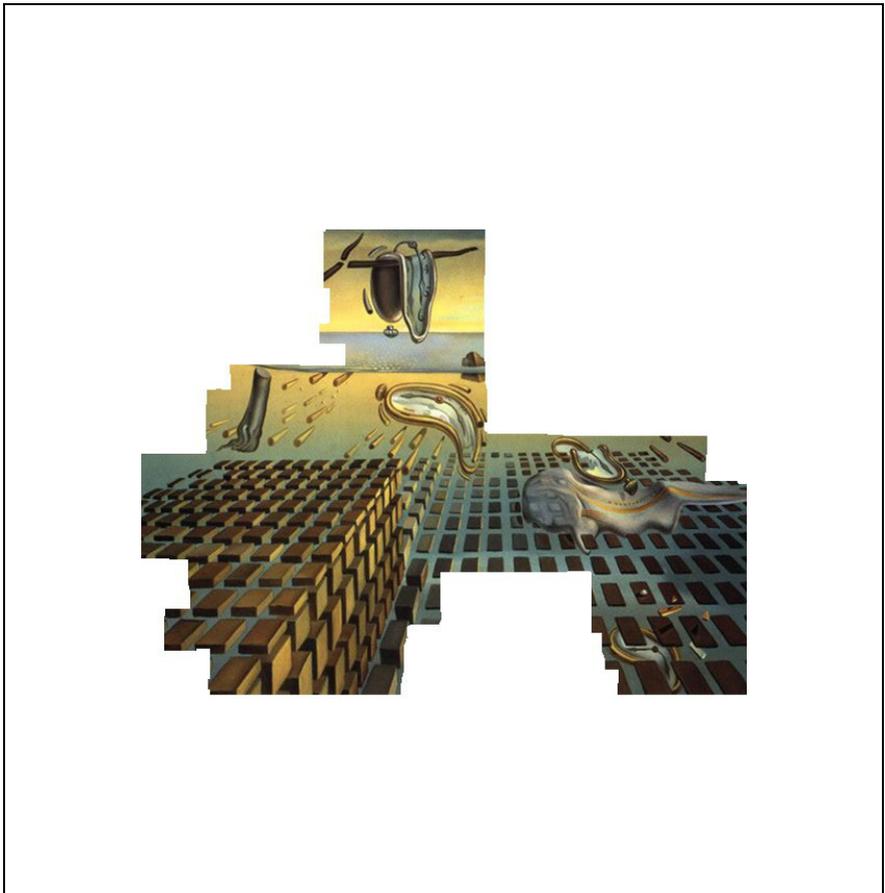
En una oficina de arquitectura se está trabajando en el diseño de un pabellón de exposiciones y se presenta el siguiente esquema de solución. Tras analizar los diferentes dibujos de la propuesta decida cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.



- No es posible construir la estructura porque solo tiene 8 puntos de apoyo.
- No es posible que una estructura laminar cubra una área tan grande.
- Es viable la propuesta ya que las superficies plegadas estructuran el pabellón.
- Se deben utilizar columnas de apoyo al interior de la estructura para que esta sea estable.
- No es posible que las superficies del pabellón se estructuren de esa manera.

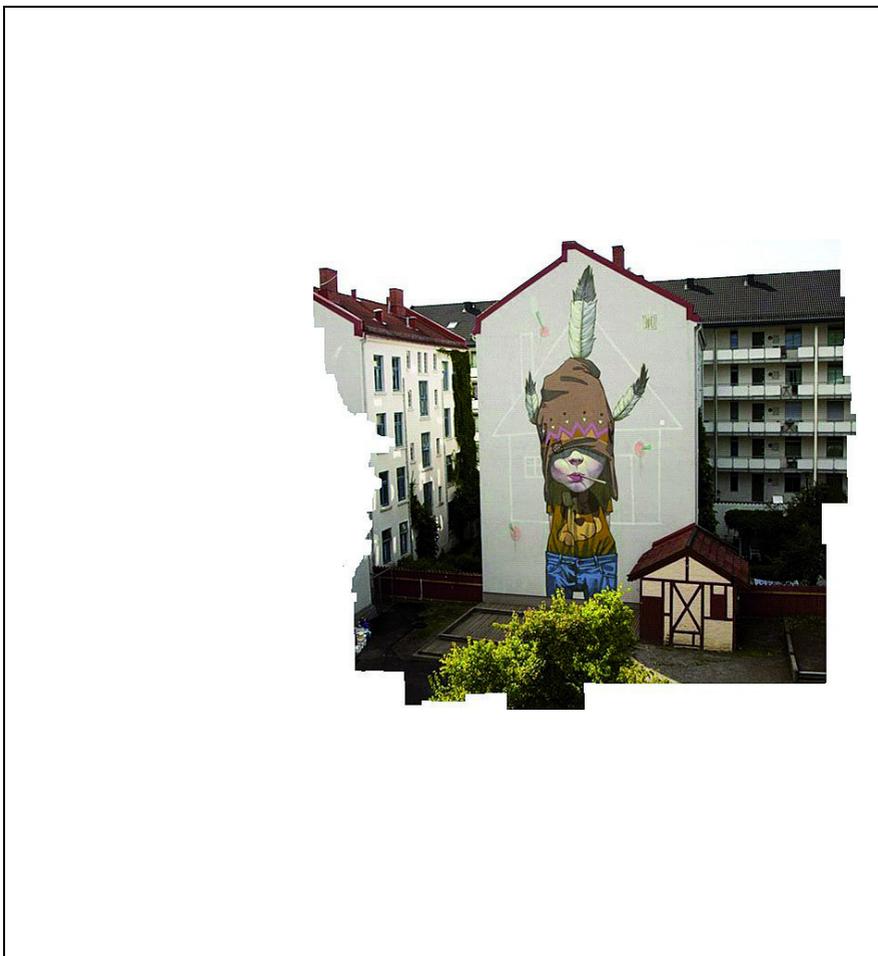
Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
1	5	008	15	

A partir del fragmento de **DESINTEGRACIÓN DE LA PERSISTENCIA DE LA MEMORIA** obra del pintor **SALVADOR DALÍ**, realice una composición cromática asimétrica que exprese dinamismo.



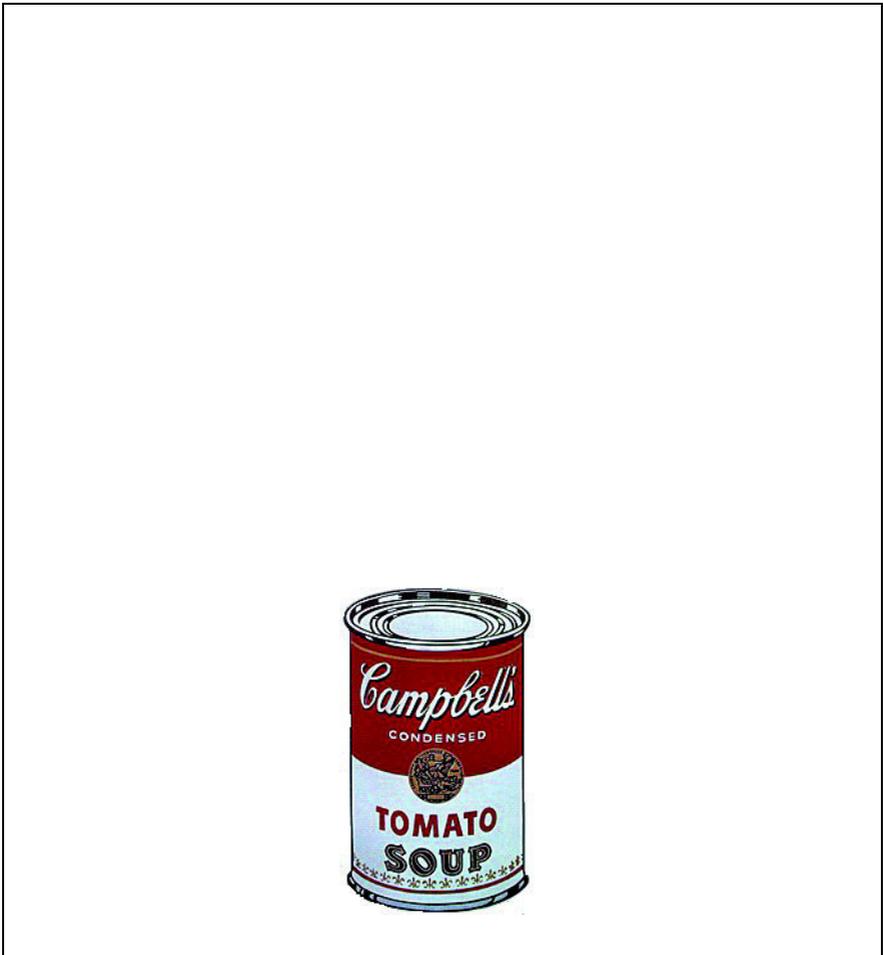
Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
2	4	009	10	

A partir de la fotografía que muestra el trabajo del dúo de artistas polacos denominados ETAM CRU elabore una composición cromática.



Tema D	Grado de dificultad (1 - 5)	N° de pregunta	Puntaje	Nota
3	4	010	10	

A partir del fragmento de LATAS DE SOPA CAMPBELL obra del artista ANDY WARHOL, realice una composición cromática que exprese dinamismo.



3.3 Enunciado del Examen de Matemática para Titulados o Graduados y Traslado Externo

MATEMÁTICA BÁSICA I

1. Determine el conjunto al que debe pertenecer m , ($m \in \mathbb{R}$) para que alguna recta $y = mx + b$ forme un ángulo menor de 30° con la recta $x = 0$.
- A) $]\sqrt{3}, +\infty[$
 B) $[0, \sqrt{3}[$
 C) $]-\sqrt{3}, \sqrt{3}[$
 D) $]-\infty, -\sqrt{3}[\cup]\sqrt{3}, +\infty[$
 E) $]-\infty, -\sqrt{3}[$
2. El punto $(9, y)$ dista de la recta $L = \{(2,1) + t(1+3)\}$, $2\sqrt{10}$ u. Determine la suma de los valores de y .
- A) 40 D) 43
 B) 41 E) 44
 C) 42
3. Sea el triángulo acutángulo ABC en sentido horario, $\overline{AB} - \overline{BC}^\perp = \frac{1}{4} \overline{CA}$. Si $\overline{AC} // (3,1)$ y $|\overline{BC}| = 10\sqrt{5}$, halle la suma de los componentes del vector \overline{AB} .
- A) 15 D) 26
 B) 18 E) 30
 C) 22
4. Dada las rectas $L_1 : -x + y = 1$, $L_2 : \{(-a, -2a) + t b\}$. Si $L_1 \cap L_2$ es un punto en el eje Y, y L_1 es ortogonal a L_2 , halle el valor de a^2 .
- A) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{25}$
 B) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{1}{36}$
 C) $\frac{1}{16}$
5. Para que los puntos, $(1, 1)$, $(a, 2)$ y $(2, b)$ con $a, b \in \mathbb{R}$ pertenezcan a una recta, es necesario y suficiente que:
- A) $ab = a - b$ D) $ab = a^2 - b^2$
 B) $ab = a + b$ E) $ab = a^2 + b^2$
 C) $ab = b - a$
6. En una circunferencia:
- i. Las rectas $x + 2y = 0$; $2x - y = 0$ son tangentes a ella.
 ii. Su centro es un punto de la recta $x - y + 3 = 0$ el cual está en el segundo cuadrante.

Halle la longitud de su radio.

- A) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ D) $\frac{3}{2}\sqrt{5}$
 B) $\frac{3\sqrt{5}}{4}$ E) $\frac{9}{4}\sqrt{5}$
 C) $\sqrt{5}$

- A) $-\frac{9}{5}$ D) $-\frac{5}{9}$
 B) $\frac{5}{9}$ E) $s \frac{2}{9}$
 C) $\frac{9}{5}$

7. La ecuación de la recta tangente a $y^2 - 6y + 5x - 11 = 0$ en el punto $(-1, -2)$ está dada por:

- A) $2y - x + 3 = 0$
 B) $2y + x - 3 = 0$
 C) $2y - x - 3 = 0$
 D) $2x - 2y - 3 = 0$
 E) $2y + 2x + 3 = 0$

8. Halle el área de la corona circular limitada por la circunferencia

$$\mathcal{C}_1 : x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$$

y la circunferencia concéntrica \mathcal{C}_2 con \mathcal{C}_1 y que pasa por el punto $(-3, 4)$

- A) $15\pi u^2$ D) $60\pi u^2$
 B) $30\pi u^2$ E) $75\pi u^2$
 C) $45\pi u^2$

9. Halle la pendiente de la recta normal a la elipse $4x^2 + 2y^2 - 7x + y - 5 = 0$ en el punto $(2, 1)$.

10. Sea H una hipérbola con focos

$$F_1 = (1, 1), \quad F_2 = (21, 11).$$

$L_T = \{(12, 4) + t(1, 2)/t \in \mathbb{R}\}$ es una recta tangente a H en T. Determine la longitud del eje conjugado de H.

- A) $\frac{1}{3}\sqrt{1045}$ D) $\frac{2}{5}\sqrt{1045}$
 B) $\frac{2}{3}\sqrt{1045}$ E) $\frac{3}{5}\sqrt{1045}$
 C) $\frac{\sqrt{1045}}{5}$

MATEMÁTICA BÁSICA II

11. La ecuación del plano que pasa por los puntos $(1, 2, 3)$, $(1, 1, 2)$ $(2, 2, 2)$, está dada por $ax + by + cz = d$, con $d > 0$.

Entonces $a + b + c + d$ es:

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

12. Dada la matriz

$$A = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$$

Calcule A^7 .

A) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$

D) $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$

E) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$

13. Calcule la proyección ortogonal del vector $V = (5, 5, 5)$ sobre el subespacio

$$E = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x - 3y = 0\}$$

- A) (6, 1, 5) D) (5, 1, 5)
 B) (6, 2, 5) E) (6, 1, 4)
 C) (6, -1, 5)

14. La recta que pasa por los puntos (2, 4, -3) y (3, -1, 1) interseca al plano $x - y$ en el punto (a, b, c). Determine la suma $a + b + c$.

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

15. Determine el valor de k en el siguiente sistema, para que sea inconsistente

$$kx + y + z = 1$$

$$x + ky + z = 1$$

$$x + y + kz = 1$$

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

16. Halle el vector propio asociado al valor propio mayor de la matriz A , donde:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & -2 & 5 \end{pmatrix}$$

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

17. Dados los planos

$$P_1 : 3x + 2y + z = 8$$

$$P_2 : 3x + 2y + z = -5$$

Halle el volumen del cubo, dos de cuyas bases se encuentran sobre los planos dados.

A) $\frac{11}{10}(14)^{3/2}$ D) $\frac{8}{7}(14)^{3/2}$

B) $\frac{10}{9}(14)^{3/2}$ E) $\frac{7}{6}(14)^{3/2}$

C) $\frac{9}{8}(14)^{3/2}$

18. Considere el subespacio de \mathbb{R}^3 , dado por:

$$W = \{(x, y, z) / 2x + y - 3z = 0\}$$

Determine una base ortogonal para ese subespacio.

A) $\{(1, -2, 0), (0, 3, 6)\}$

B) $\{(1, -2, 0), (6, 3, 5)\}$

C) $\{(0, 3, -1), (6, 3, 9)\}$

D) $\{(0, 3, 1), (5, 3, -9)\}$

E) $\{(1, -2, 0), (2, 1, 3)\}$

19. Una matriz $A \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$ tiene como autovalores a $\lambda_1 = 1$, $\lambda_2 = -1$ y $\lambda_3 = 2$ y sus correspondientes autovectores son

$$V_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, V_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ y } V_3 = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

si $X = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 4 \end{bmatrix}$, entonces $A X$ es:

A) $\begin{bmatrix} -14 \\ 6 \\ 3 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 6 \\ 3 \\ -14 \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} 6 \\ -14 \\ 3 \end{bmatrix}$ E) $\begin{bmatrix} -14 \\ 3 \\ 6 \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ -14 \end{bmatrix}$

20. Sea $T(x, y, z) = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -4 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$

Entonces el conjunto

$$K = \{(x, y, z) / T(x, y, z) = (0, 0, 0)\}$$

corresponde a:

A) Conjunto vacío

B) Un punto

C) Una recta

D) Un plano

E) Todo el espacio \mathbb{R}^3

CÁLCULO DIFERENCIAL

21. La recta tangente a la gráfica de la función $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ en el punto $x = 1$ tiene como ecuación $3y + 2x + 1 = 0$. Determine el valor de

$$L = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + x}{x - 1}.$$

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

22. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por:

$$f(x) = \begin{cases} e^{\frac{\cos(x)-1}{x^2}}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

Determine el valor de

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$$

- A) $-\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{2}$
 B) $-e^{\frac{1}{2}}$ E) $e^{\frac{1}{2}}$
 C) 0

23. Si: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x+2)}{\sqrt{-2x-2}} = a$ y

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{g(x+2)}{x^2 - 4} = 2a \text{ donde } a \neq 0.$$

Calcule $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$.

- A) 14 D) 17
 B) 15 E) 18
 C) 16

24. Dada la función

$$f(x) = \begin{cases} x^p \operatorname{sen} \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

Forme el conjunto:

$R = \{p > 0 / f \text{ es dos veces diferenciable}\}.$

¿Cuál de las siguientes alternativas es la correcta?

- A) $R \neq \emptyset$ D) $R = \langle 3, \infty \rangle$
 B) $R = \langle 1, \infty \rangle$ E) $R = \langle 4, \infty \rangle$
 C) $R = \langle 2, \infty \rangle$

25. Determine la pendiente de la recta tangente en el punto de ordenada $y = 0$, de la función definida por la ecuación:

$$3y^2 \arctan(x + 3y) + 3yx + \operatorname{sen} \left(\frac{\pi}{4} \right) = 4x.$$

- A) $\frac{-4}{3\sqrt{2}}$ D) $\frac{8}{3\sqrt{2}}$
 B) $\frac{-2}{3\sqrt{2}}$ E) $\frac{32}{3\sqrt{2}}$
 C) $\frac{4}{3\sqrt{2}}$

26. Encuentre el valor máximo de la función f , donde

$$f = \{(x, y) / 3x^2 - 12x + 2y = -20\}.$$

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

27. Halle el $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{sen}(2x) \tan(x)}{\operatorname{sen} x^3}$.

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

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

- I) Una función tiene inversa si es sobreyectiva.
 II) Si f es una función creciente, entonces f^{-1} es una función.
 III) Se dice que f es una función creciente si $x_1 \leq x_2$ implica que $f(x_1) \leq f(x_2)$.

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

29. Si $a > 0$, calcule el $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x\sqrt{x} - a\sqrt{a}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}}$

- A) $2a$ D) $2a^2$
 B) $3a$ E) $3a^2$
 C) $4a$

30. Sea $f(x) = \frac{\operatorname{sen}\left(n + \frac{1}{2}\right)x}{2\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)}$; entonces

$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ vale:

- A) 0 D) $\frac{1}{2}$
 B) 1 E) n
 C) $n + \frac{1}{2}$

CÁLCULO INTEGRAL

31. Halle la longitud de la astroide

$$x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}.$$

- A) $\frac{2a}{3}$ D) $4a$
 B) $\frac{4a}{3}$ E) $6a$
 C) $\frac{8a}{3}$

32. Calcule el valor de la integral

$$\int_2^3 \left(\frac{5x-3}{3x^2-4x+1} \right) dx$$

A) $2 \ln 2 - \frac{2}{3} \ln 5$

B) $2 \ln 3 - \frac{2}{3} \ln 5$

C) $3 \ln 2 - \frac{2}{3} \ln 5$

D) $\ln 2 + \frac{2}{3} \ln 5$

E) $3 \ln 2 + \frac{2}{3} \ln 5$

33. Se tiene:

$$\int_0^1 (2^x + 3^x)^2 dx = \frac{a}{\ln 3} + \frac{b}{\ln 4} + \frac{c}{\ln 6}$$

Calcule: $a + b + c$.

A) 12

D) 19

B) 15

E) 21

C) 17

34. El área de la región limitada por las curvas $x = 2y^2 + 3y - 1$; $x = (y + 1)^2$, es:

A) $\frac{5}{2}$

D) 4

B) 3

E) $\frac{9}{2}$

C) $\frac{7}{2}$

35. Calcule el volumen que se obtiene al girar la gráfica de la función definida por:

$$y = \begin{cases} x^{\frac{2}{3}} & , \quad 0 \leq x \leq 1 \\ -x & , \quad -1 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

alrededor del eje x en el intervalo $[-1, 1]$

A) $\frac{2\pi}{21}$

D) $\frac{16\pi}{21}$

B) $\frac{3\pi}{21}$

E) $\frac{17\pi}{21}$

C) $\frac{9\pi}{21}$

36. Halle el volumen del sólido que se obtiene al hacer girar la región limitada por la curva de ecuación $y = \frac{1}{1+x^2}$ y su asíntota alrededor del eje X.

A) $\frac{\pi}{2}$

D) $\frac{\pi^2}{2}$

B) π

E) π^2

C) $\frac{\pi^2}{4}$

37. Sabiendo que los valores numéricos del área bajo la curva dada por $f(x) = x^2$ en el intervalo $[0; x_0]$, $x_0 > 0$ y el volumen del sólido generado por la rotación alrededor del eje X de la región limitada por la

curva $y = x^2$ y el eje X en el intervalo $[0 ; x_0]$, son iguales, entonces calcule el valor de $x_0 \in \mathbb{R}$.

A) $\sqrt{\frac{3}{5\pi}}$

D) $\sqrt{\frac{5}{\pi}}$

B) $\sqrt{\frac{5}{3\pi}}$

E) $\sqrt{\pi}$

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

38. Determine el área de la región limitada por las curvas descritas por $y = -x^2 + 4$ e $y = x^2 + 2$.

A) $\frac{2}{3}$

D) $\frac{10}{3}$

B) $\frac{4}{3}$

E) $\frac{13}{3}$

C) $\frac{8}{3}$

39. Si el valor medio de $f(x) = 3x^2 - ax$ en el intervalo $[1, 4]$ es 16, entonces el valor de a es:

A) 2

D) 16

B) 4

E) 32

C) 8

40. Use la integral definida para calcular

el valor de $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n+k}$.

A) 0

D) $\frac{\ln(2)}{2}$

B) $\frac{1}{2}$

E) $\ln(2)$

C) 1

CLAVE DE RESPUESTAS**EXAMEN DE MATEMÁTICA PARA TITULADOS O GRADUADOS,
TRASLADO EXTERNO**

N°	Clave	N°	Clave
1	D	21	D
2	E	22	E
3	C	23	C
4	B	24	D
5	B	25	E
6	B	26	A
7	A	27	C
8	C	28	D
9	B	29	B
10	D	30	C
11	C	31	E
12	D	32	C
13	B	33	C
14	E	34	E
15	C	35	D
16	B	36	D
17	C	37	B
18	B	38	C
19	B	39	A
20	D	40	E

3.4 ESTADÍSTICA DE POSTULANTES E INGRESANTES EN EL CONCURSO DE ADMISIÓN 2015-2

1. Número de postulantes e ingresantes por modalidad

Modalidad		Postulantes	Ingresantes
ORDINARIO	ORDINARIO	3259	525
EXTRAORDINARIO	DOS PRIMEROS ALUMNOS	222	80
	DIPLOMADO CON BACHILLERATO	4	1
	TRASLADO EXTERNO	43	8
	TITULADO O GRADUADO EN OTRA UNIVERSIDAD	5	0
	TITULADOS O GRADUADOS EN LA UNI	32	32
	CONVENIO ANDRÉS BELLO PARA INICIAR ESTUDIOS	0	0
	CONVENIO ANDRÉS BELLO PARA CONTINUAR ESTUDIOS	0	0
	PERSONA CON DISCAPACIDAD	7	2
	CONCURSO NACIONAL ESCOLAR	0	0
	DEPORTISTA CALIFICADO DE ALTO NIVEL	0	0
	VÍCTIMA DEL TERRORISMO	24	6
CONVENIO DIPLOMÁTICO E HIJOS DE DIPLOMÁTICOS	0	0	
INGRESO DIRECTO	INGRESO DIRECTO (CEPRE-UNI)	1388	256
TOTAL		4984	910

2. Postulantes e Ingresantes por edad

Edad	Postulantes	Porcentaje (%)	Ingresantes	Porcentaje (%)
14		0.00	0	0.00
15	5	0.10	0	0.00
16	258	5.177	38	4.176
17	1201	24.097	165	18.132
18	1501	30.116	268	29.451
19	885	17.757	182	20.00
20	450	9.029	97	10.659
21	244	4.896	50	5.495
MAYOR A 21	440	8.828	110	12.088
TOTAL	4984	100.00	910	100.00

3. Postulantes e Ingresantes según año de egreso de Institución Educativa

Año	Postulantes	Porcentaje (%)	Ingresantes	Porcentaje (%)
2014	1151	23.094	142	15.604
2013	1670	33.507	268	29.451
2012	1017	20.405	226	24.835
2011	481	9.651	110	12.088
2010	244	4.896	54	5.934
2009	135	2.709	28	3.077
2008	88	1.766	19	2.088
2007	46	0.923	11	1.209
2006	36	0.722	7	0.769
2005	26	0.522	9	0.989
2004	18	0.361	8	0.879
2003	16	0.321	5	0.549
2002	13	0.261	3	0.330
ANTES DE 2002	43	0.863	20	2.198
TOTAL	4984	100.00	910	100.00

4. Postulantes e ingresantes por género

Sexo	Postulantes	Porcentaje (%)	Ingresantes	Porcentaje (%)
Masculino	4009	80	767	84
Femenino	975	20	143	16
TOTAL	4984	100.00	910	100.00

5. Postulantes e ingresantes por especialidad

Código	Especialidad	Postulantes	(%)	Ingresantes	(%)
A1	ARQUITECTURA	445	8.929	52	5.714
C1	INGENIERÍA CIVIL	1248	25.040	111	12.198
E1	INGENIERÍA ECONÓMICA	106	2.127	37	4.066
E3	INGENIERÍA ESTADÍSTICA	44	0.883	52	5.714
G1	INGENIERÍA GEOLÓGICA	96	1.926	21	2.308
G2	INGENIERÍA METALÚRGICA	31	0.622	20	2.198
G3	INGENIERÍA DE MINAS	275	5.518	25	2.747
I1	INGENIERÍA INDUSTRIAL	540	10.835	54	5.934
I2	INGENIERÍA DE SISTEMAS	366	7.343	53	5.824
L1	INGENIERÍA ELÉCTRICA	115	2.307	41	4.505
L2	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	229	4.595	41	4.505
L3	INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	71	1.425	38	4.176
M3	INGENIERÍA MECÁNICA	228	4.575	27	2.967
M4	INGENIERÍA MECÁNICA-ELÉCTRICA	154	3.090	31	3.407
M5	INGENIERÍA NAVAL	34	0.682	15	1.648
M6	INGENIERÍA MECATRÓNICA	350	7.022	28	3.077
N1	FÍSICA	35	0.702	20	2.198
N2	MATEMÁTICA	19	0.381	20	2.198
N3	QUÍMICA	19	0.381	20	2.198
N5	INGENIERÍA FÍSICA	44	0.883	20	2.198
N6	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN	37	0.742	21	2.308
P2	INGENIERÍA PETROQUÍMICA	59	1.184	22	2.418
P3	INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	62	1.244	22	2.418
Q1	INGENIERÍA QUÍMICA	167	3.351	38	4.176
Q2	INGENIERÍA TEXTIL	21	0.421	22	2.418
S1	INGENIERÍA SANITARIA	34	0.682	21	2.308
S2	INGENIERÍA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	28	0.562	17	1.868
S3	INGENIERÍA AMBIENTAL	127	2.548	21	2.308
TOTAL		4984	100.00	910	100.00

6. Postulantes e ingresantes según lugar de nacimiento 2015-2

Pais	Región	Postulantes	%	Ingresantes	%
PERÚ	AMAZONAS	67	1.34	14	1.54
	ANCASH	185	3.71	29	3.19
	APURIMAC	79	1.59	16	1.76
	AREQUIPA	24	0.48	9	0.99
	AYACUCHO	90	1.81	19	2.09
	CAJAMARCA	79	1.59	15	1.65
	CALLAO	189	3.79	36	3.96
	CUSCO	40	0.80	5	0.55
	HUANCAVELICA	83	1.67	15	1.65
	HUÁNUCO	99	1.99	16	1.76
	ICA	61	1.22	8	0.88
	JUNIN	275	5.52	53	5.82
	LA LIBERTAD	61	1.22	11	1.21
	LAMBAYEQUE	52	1.04	5	0.55
	LIMA	3310	66.41	613	67.36
	LORETO	18	0.36	2	0.22
	MADRE DE DIOS	5	0.10	0	0.00
	MOQUEGUA	7	0.14	1	0.11
	PASCO	54	1.08	12	1.32
	PIURA	45	0.90	6	0.66
PUNO	70	1.40	15	1.65	
SAN MARTÍN	41	0.82	5	0.55	
TACNA	7	0.14	0	0.00	
TUMBES	6	0.12	1	0.11	
UCAYALI	12	0.24	1	0.11	
JAPÓN		5	0.10	0	0.00
EE.UU.		2	0.04	0	0.00
ECUADOR		1	0.02	0	0.00
COLOMBIA		1	0.02	1	0.11
CHILE		1	0.02	0	0.00
BOLIVIA		3	0.06	0	0.00
ARGENTINA		10	0.20	2	0.22
VENEZUELA		1	0.02	0	0.00
SUIZA		1	0.02	0	0.00
TOTAL		4984	100	910	100

7. INGRESANTES SEGÚN FACULTAD, ESPECIALIDAD Y MODALIDAD - CONCURSO DE ADMISIÓN 2015-2

FACULTAD	ESPECIALIDAD	ORDINARIO	INGRESO DIRECTO (CEPRE-UNI)	"DOS PRIMEROS" ALUMNOS	"DIPLOMADO CON BACHILLERATO INTERNACIONAL	TRASLADO EXTERNO	TITULADO O GRADUADO EN OTRA UNIVERSIDAD	TITULADOS O GRADUADOS EN LA UNI	CONVENIO ANDRÉS BELLO	CONVENIO DIPLOMÁTICO	PERSONA CON DISCAPACIDAD	DEPORTISTA CALIFICADO DE ALTO NIVEL	CONCURSO NACIONAL ESCOLAR	VÍCTIMA DEL TERRORISMO	TOTAL	TOTAL FACULTAD
ARQUITECTURA	ARQUITECTURA	34	16	2											52	52
	FÍSICA	12	6	2											20	20
CIENCIAS	MATEMÁTICA	13	5	2											20	20
	QUÍMICA	13	6	1											20	20
	ING. FÍSICA	12	6	2											20	20
	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN	12	6	2			1								21	21
INGENIERÍA AMBIENTAL	ING. SANITARIA	12	6	2										1	21	21
	ING. DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	10	5	2											17	59
	INGENIERÍA AMBIENTAL	12	6	2			1								21	21
INGENIERÍA CIVIL	ING. CIVIL	61	30	10				8			1			1	111	111
	INGENIERÍA ECONÓMICA Y CC.SS	23	10	4											37	37
INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	ING. ESTADÍSTICA	32	16	4											52	52
	ING. ELÉCTRICA	23	11	4				3							41	41
INGENIERÍA GEOLOGICA, MINERA Y METALÚRGICA	ING. ELECTRÓNICA	23	11	4				3							41	41
	ING. DE TELECOMUNICACIONES	23	11	4											38	38
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	ING. GEOLÓGICA	12	6	2				1							21	21
	ING. METALÚRGICA	12	6	2											20	20
INGENIERÍA MECÁNICA	ING. DE MINAS	12	6	2				3							25	25
	ING. INDUSTRIAL	30	15	5				4							54	54
INGENIERÍA PETROQUÍMICA	ING. DE SISTEMAS	30	15	5				1						1	53	107
	ING. MECÁNICA	16	8	2					1						27	27
INGENIERÍA QUÍMICA	ING. MECÁNICA-ELECTRICA	15	8	2				4							31	31
	ING. NAVAL	9	5	1											15	15
INGENIERÍA DE PETRÓLEO, GAS NATURAL Y PETROQUÍMICA	ING. MECATRÓNICA	14	7	2				2			1			1	28	28
	ING. PETROQUÍMICA	13	6	2										1	22	22
INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	ING. DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	13	6	2				1							22	22
	ING. QUÍMICA	21	11	4				2							38	38
TOTAL	ING. QUÍMICA Y TEXTIL	13	6	2										1	22	22
	TOTAL	525	256	80	1	8	32	32			2			6	910	910

POSTULANTES SEGÚN RANGO DE NOTA FINAL (*)

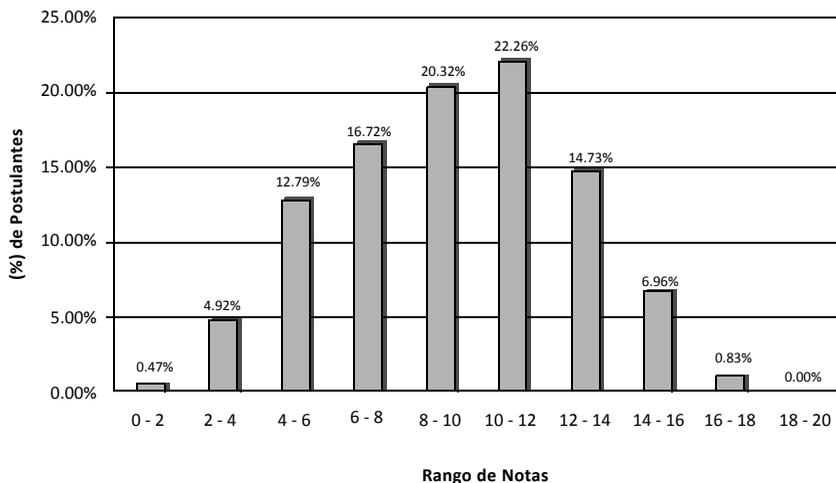
Rango	Número de postulantes	Nota Promedio	Porcentaje %
0 - 2	23	1.622	0.47
2 - 4	243	3.204	4.92
4 - 6	632	5.048	12.79
6 - 8	826	7.032	16.72
8 - 10	1004	9.005	20.32
10 - 12	1100	10.98	22.26
12 - 14	728	12.918	14.73
14 - 16	344	14.858	6.96
16 - 18	41	16.483	0.83
18 - 20	0	0	0.00
Total	4941		

% Aprobados: **45%**

(*) Sin incluir a los postulantes que no rindieron el Examen de Admisión UNI: Ingresantes por la modalidad de TITULADOS O GRADUADOS UNI y los ausentes al Examen.

Nota Máxima (20)

% Postulantes según Rango de Notas



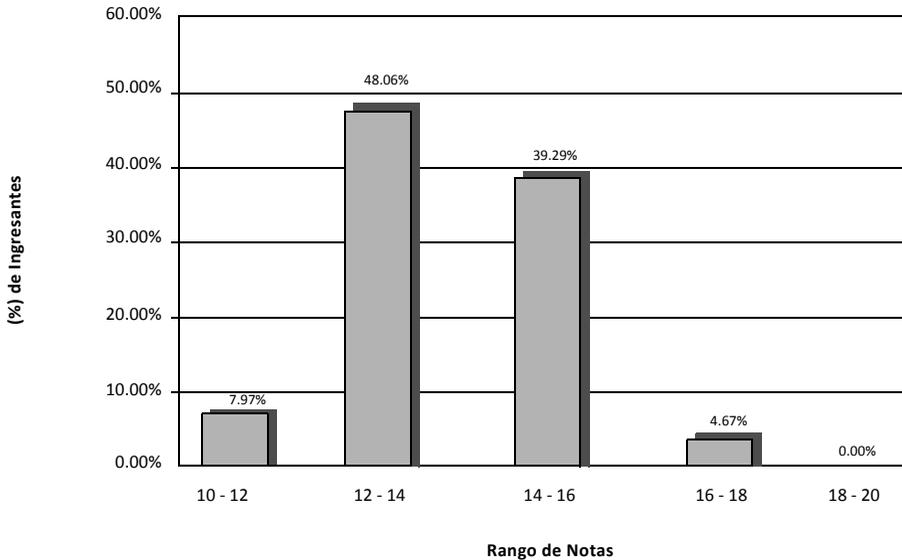
INGRESANTES SEGÚN RANGO DE NOTA FINAL (*)

Rango	Número de Ingresantes	Nota Promedio	Porcentaje %
10 - 12	70	11.599	7.97
12 - 14	422	13.160	48.06
14 - 16	345	14.856	39.29
16 - 18	41	16.483	4.67
18 - 20	0	0.000	0.00
TOTAL	878		

(*) Sin incluir a los postulantes que no rindieron el Examen de Admisión UNI: Ingresantes por la modalidad TITULADOS O GRADUADOS UNI y los ausentes al Examen.

Nota Máxima (20)

% Ingresantes según Rango de Notas



3.5 PRIMEROS PUESTOS EN EL CONCURSO DE ADMISIÓN 2015-2

CÓMPUTO GENERAL

Nº DE INSCRIP.	APELLIDOS Y NOMBRES	MÉRITO GENERAL	NOTA FINAL	ESPECIALIDAD	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	PROCEDECIA	EDAD
10003F	OSORIO TARAZONA MARLON EDDY	1	17,372	INGENIERÍA QUÍMICA	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/JESUS MARIA	17
60726K	MONTOYA FABIAN FRANGKHIT STHASHKY	2	17,320	INGENIERÍA MECATRÓNICA	PARTICULAR	PERÚ/HUANUCO/YAROWILCA/APARICIO POMARES	17
60256	ALTAMIRANO MODESTO, CHRISTIAN OMAR	3	17,149	INGENIERÍA MECATRÓNICA	PARTICULAR	PERÚ/HUANUCO/YAROWILCA/APARICIO POMARES	16

ORDINARIO

0726K	MONTOYA FABIAN FRANGKHIT STHASHKY	1	17,320	INGENIERÍA MECATRÓNICA	PARTICULAR	PERÚ/HUANUCO/YAROWILCA/APARICIO POMARES	17
60256H	ALTAMIRANO MODESTO, CHRISTIAN OMAR	2	17,149	INGENIERÍA MECATRÓNICA	PARTICULAR	PERÚ/HUANUCO/HUANUCO/HUANUCO	16

DOS PRIMEROS ALUMINOS

10003F	OSORIO TARAZONA, MARLON EDDY	1	17,372	INGENIERÍA QUÍMICA	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/JESUS MARIA	17
--------	------------------------------	---	--------	--------------------	------------	----------------------------	----

INGRESO DIRECTO

60169B	MELO PUERTAS, JOSE MARIA	1	17,645	INGENIERÍA MECATRÓNICA	ESTATAL	PERÚ/JUNIN/HUANCAYO/HUANCAYO	17
--------	--------------------------	---	--------	------------------------	---------	------------------------------	----

INGRESANTE MÁS JOVEN (INGRESO DIRECTO)

40416G	CONISILA OSORIO, PIERO EDSON	305	14,373	INGENIERÍA CIVIL	ESTATAL	PERÚ/A YACUCHO/HUAMANGA/A YACUCHO	16
--------	------------------------------	-----	--------	------------------	---------	-----------------------------------	----

3.6 PRIMEROS PUESTOS POR FACULTAD - CONCURSO DE ADMISIÓN 2015-2

N° DE INSCRIP.	APELLIDOS Y NOMBRES	ESPECIALIDAD DE INGRESO	FACULTAD	NOTA DE INGRESO	MODALIDAD	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	PROCEDENCIA	EDAD
10003F	OSORIO TARAZONA MARLON EDDY	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	17.372	DOS PRIMEROS ALUMNOS	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/JESUS MARIA	17
60726K	MONTOYA FABIAN FRANGKHIT STHASHKY	INGENIERÍA MECATRÓNICA	INGENIERÍA MECÁNICA	17.32	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/HUANUCO/YAROWILCA/APARICIO POMARES	17
30525H	GAMARRA ARRAIZA JOHNATAN RENZO	INGENIERÍA INDUSTRIAL	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	17.023	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/JESUS MARIA	18
40588D	HERNANDEZ YAURI ENRIQUE RICARDO	INGENIERÍA CIVIL	INGENIERÍA CIVIL	16.528	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/COMAS	17
20098B	SANCHEZ CAMAC CESAR AUGUSTO	INGENIERÍA ELÉCTRICA	INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	16.108	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/CALLAO/CALLAO/CALLAO	18
40072J	MEDINA ACUÑA MARTHA SOFIA	INGENIERÍA AMBIENTAL	INGENIERÍA AMBIENTAL	15.731	ORDINARIO	ESTATAL	PERÚ/CALLAO/CALLAO/CALLAO	21
60613K	SANTIVÁÑEZ MILLA CRISTIAN JONATHAN	INGENIERÍA DE MINAS	INGENIERÍA GEOLÓGICA MINERA Y METALÚRGICA	15.349	DOS PRIMEROS ALUMNOS	PARTICULAR	PERÚ/ANCASH/HUARAZ/HUARAZ	17
10168C	AGUIRRE PIMENTEL ALEXANDER ALBERTO	QUÍMICA	CIENCIAS	14.352	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/ANCASH/HUARAZ/HUARAZ	17
10270C	CARRERO SANCHEZ KELVIN ALEXANDER	INGENIERÍA PETROQUÍMICA	INGENIERÍA DE PETRÓLEO, GAS NATURAL Y PETROQUÍMICA	14.30	ORDINARIO	ESTATAL	PERÚ/LIMA/LIMA/COMAS	18
50012I	RODRIGUEZ ZUÑIGA HILLARY ARLETH	ARQUITECTURA	ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES	14.199	DOS PRIMEROS ALUMNOS	PARTICULAR	PERÚ/LAMBAYEQUE/CHICLAYO/JOSE LEONARDO ORTIZ	18
30014F	RAMIREZ CASTILLO DEIVID STEWART	INGENIERÍA ESTADÍSTICA	INGENIERÍA ECONÓMICA Y CIENCIAS SOCIALES	13.686	ORDINARIO	PARTICULAR	PERÚ/LIMA/LIMA/COMAS	21

28 ESPECIALIDADES

ARQUITECTURA
FÍSICA
MATEMÁTICA
QUÍMICA
INGENIERÍA FÍSICA
CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN
INGENIERÍA CIVIL
INGENIERÍA ECONÓMICA
INGENIERÍA ESTADÍSTICA
INGENIERÍA ELÉCTRICA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
INGENIERÍA GEOLÓGICA
INGENIERÍA METALÚRGICA
INGENIERÍA DE MINAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE SISTEMAS
INGENIERÍA MECÁNICA
INGENIERÍA MECÁNICA - ELÉCTRICA
INGENIERÍA MECATRÓNICA
INGENIERÍA NAVAL
INGENIERÍA DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL
INGENIERÍA PETROQUÍMICA
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
INGENIERÍA QUÍMICA
INGENIERÍA TEXTIL
INGENIERÍA SANITARIA
INGENIERÍA AMBIENTAL
INGENIERÍA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

OFICINA CENTRAL DE
ADMISION
UNI 

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



/Admision.uni



#ocaduni



482 3804

www.admision.uni.edu.pe

Av. Túpac Amaru s/n, Rimac
Lima 25, Perú, Rimac Lima 25
Teléfono: 481 1070 anexo: 253
informes@admisionuni.edu.pe