



## INTRODUCCIÓN

La Universidad de Chile entrega a la comunidad educacional un Modelo de una forma de prueba semejante a la que se aplicará en el Proceso de Admisión 2020.

La portada de este Modelo contiene las instrucciones que aparecen en los folletos de cada forma de Prueba de Selección Universitaria PSU® a rendir.

El objetivo de esta publicación es poner a disposición de los estudiantes, profesores, orientadores y público en general, un ejemplar de prueba que contribuya al conocimiento de este instrumento de medición educacional.

Las preguntas aquí publicadas están referidas a los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios establecidos en el Marco Curricular, las cuales han sido aplicadas en diversos Procesos de Pilotaje y Procesos de Admisión; por lo tanto, constituyen un material fidedigno e idóneo para el conocimiento de la estructura y contenidos de la prueba.

Este Modelo de prueba ha sido elaborado por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional, DEMRE, de la Universidad de Chile, siendo de exclusiva propiedad intelectual de la universidad. El material podrá ser utilizado sin fines comerciales, manteniendo la integridad de su contenido y reconociendo su fuente y autor. Para citar este documento deberá indicarse: DEMRE / Universidad de Chile (2019). Modelo de Prueba de Ciencias Física.

Disponible en <https://psu.demre.cl/publicaciones/modelos-resoluciones-pruebas>

Registro de Propiedad Intelectual N° 305584 – 2019.

Universidad de Chile.

Derechos reservados © . Prohibida su reproducción total o parcial.

MODELO CS – FIS 2020

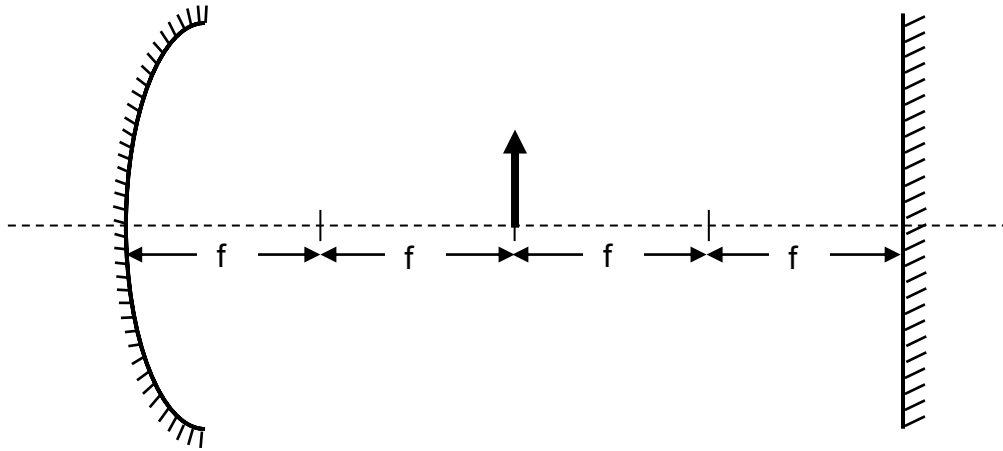
Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

		Número atómico →						
1 <b>H</b> 1,0							2 <b>He</b> 4,0	
		Masa atómica →						
3 <b>Li</b> 6,9	4 <b>Be</b> 9,0	5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2	
11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,0	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9	
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,0							

1. Para obtener imágenes de un feto en gestación durante el embarazo se utiliza una técnica llamada ecografía. Al respecto, es correcto afirmar que la imagen del feto se consigue empleando
  - A) rayos X.
  - B) ultrasonido.
  - C) microondas.
  - D) ondas de radio.
  - E) pulsos magnéticos.
  
2. ¿Cuál de las siguientes características de un sonido depende de la amplitud de su onda sonora?
  - A) El tono
  - B) El timbre
  - C) La intensidad
  - D) La longitud de onda
  - E) La rapidez de propagación

3. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta respecto de una onda sonora que viaja por el aire e incide sobre una pared sólida de hormigón?
- A) La onda que se transmite por la pared tiene menor longitud de onda que la onda incidente.
  - B) La onda que se transmite por la pared tiene mayor período que la onda incidente.
  - C) La onda reflejada tiene menor frecuencia que la onda que se transmite por la pared.
  - D) La onda incidente tiene menor intensidad que la onda que se transmite por la pared.
  - E) La onda reflejada tiene menor rapidez que la onda que se transmite por la pared.
4. Una bailarina se encuentra girando frente a un espejo plano dispuesto verticalmente. Al respecto, ¿cómo es el tamaño de la imagen y el sentido de giro que observa de sí misma la bailarina?
- A) Es de igual tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
  - B) Es de igual tamaño que ella y gira en el sentido opuesto.
  - C) Es de mayor tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
  - D) Es de menor tamaño que ella y gira en su mismo sentido.
  - E) Es de menor tamaño que ella y gira en el sentido opuesto.

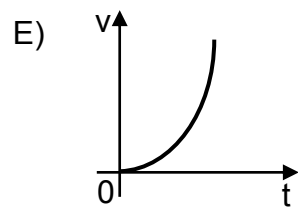
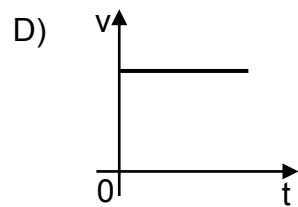
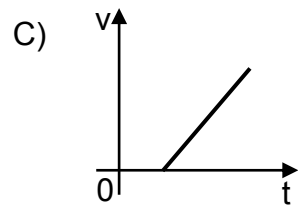
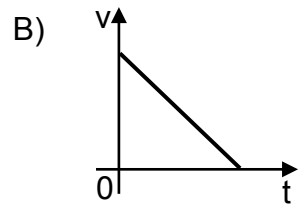
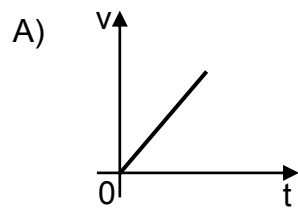
5. El esquema representa un espejo cóncavo de distancia focal  $f$  y un espejo plano que se encuentra a una distancia  $4f$  del espejo cóncavo.



Si un objeto se ubica a una distancia  $2f$  del espejo cóncavo, ¿qué distancia separa las primeras imágenes formadas por cada espejo?

- A) 0  
 B)  $2f$   
 C)  $4f$   
 D)  $6f$   
 E)  $8f$
6. ¿En cuál de las siguientes situaciones se puede asegurar que un objeto describe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?
- A) Cuando cambia uniformemente su sentido de movimiento.  
 B) Cuando se acerca al origen de un sistema de referencia.  
 C) Cuando se aleja constantemente de su posición inicial.  
 D) Cuando cambia su posición manteniendo su rapidez.  
 E) Cuando cambia uniformemente su velocidad.

7. ¿Cuál de los siguientes gráficos de velocidad  $v$  en función del tiempo  $t$  representa mejor un movimiento rectilíneo uniforme?



8. Un capitán navega en su barco cerca de la costa siendo observado por una persona parada en ella y por el piloto de una avioneta que sobrevuela el lugar. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s) respecto de la descripción del movimiento entre estas personas?

- I) La persona en la costa y el piloto de la avioneta tienen una velocidad relativa distinta de cero entre sí.
- II) La persona en la costa y el capitán del barco usan el mismo marco de referencia al observar el movimiento de la avioneta.
- III) El capitán del barco y el piloto de la avioneta se están alejando de la persona en la costa.

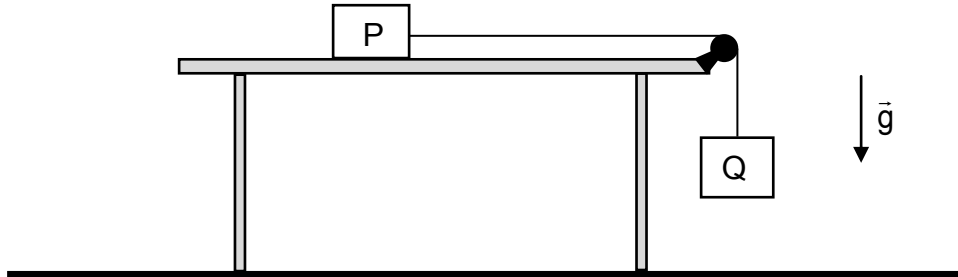
- A) Solo I
- B) Solo III
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III

9. En un experimento se deja deslizar libremente un bloque por un plano inclinado, continuando por un plano horizontal hasta que se detiene. Un primer estudiante escribe en su cuaderno que, dado que el bloque se detiene, entonces existe una fuerza de roce entre las superficies en contacto, mientras que un segundo estudiante anota en su cuaderno que si la superficie de alguno de los planos fuese más áspera, el bloque se detendría antes. Entre las siguientes opciones, ¿qué podrían representar las anotaciones de estos dos estudiantes?

- A) Una conclusión y una inferencia, respectivamente
- B) Una teoría y una conclusión, respectivamente
- C) Una inferencia y una teoría, respectivamente
- D) Una conclusión y una ley, respectivamente
- E) Una ley y una inferencia, respectivamente



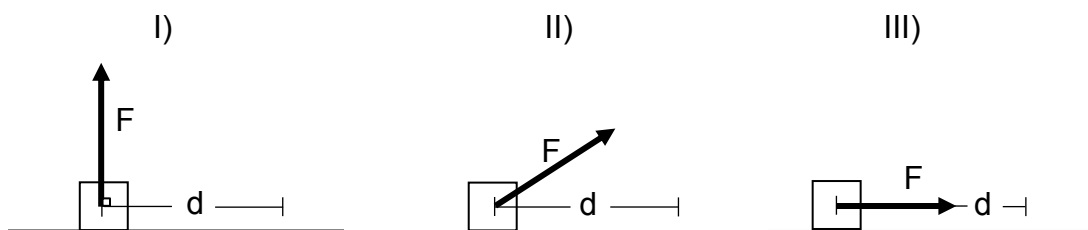
10. En el sistema de la figura, entre el bloque P de 10 kg y la mesa existe un roce cinético de coeficiente igual a 0,4. Considere que la polea no experimenta roce, que el hilo es inextensible y que la magnitud de la aceleración de gravedad es  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



Si el bloque P desliza con rapidez constante, ¿cuál es la masa del bloque Q?

- A) 4,0 kg
  - B) 10,0 kg
  - C) 10,4 kg
  - D) 25,0 kg
  - E) 40,0 kg
11. Sobre un cuerpo P de 2 kg actúa una fuerza neta de 4 N durante 10 s y sobre un cuerpo Q de 3 kg actúa una fuerza neta de 2 N durante 20 s. Los cuerpos P y Q se mueven en el mismo sentido. Para los tiempos informados, es correcto afirmar que
- A) P y Q tienen la misma rapidez final.
  - B) P y Q tienen el mismo cambio de rapidez.
  - C) P y Q tienen el mismo cambio de momentum lineal.
  - D) el momentum lineal de P es mayor que el momentum lineal de Q.
  - E) el impulso de la fuerza sobre P es mayor que el impulso de la fuerza sobre Q.

12. Las siguientes tres figuras representan un objeto de masa  $m$  que se desplaza horizontalmente una distancia  $d$ , actuando sobre él una fuerza de magnitud  $F$ .



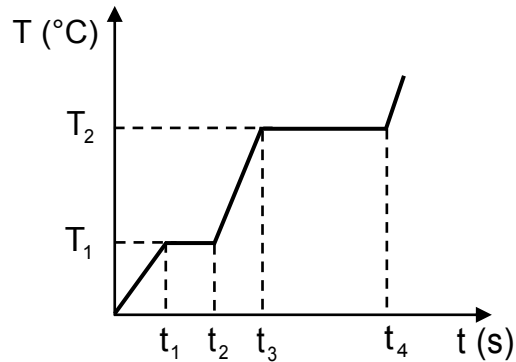
¿En cuál(es) de los casos representados la magnitud del trabajo realizado por la fuerza de magnitud  $F$  es igual a  $F d$ ?

- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) Solo I y III
  - E) Solo II y III
13. Si cierto material se contrae al aumentar su temperatura, ¿puede ser usado para fabricar un termómetro?
- A) Sí, aunque no tendría sentido el cero absoluto.
  - B) Sí, pero las temperaturas serían negativas al utilizar dicho material.
  - C) Sí, pues basta que el material experimente variaciones en su volumen al cambiar de temperatura.
  - D) No, pues solo son adecuados los materiales que se expanden al aumentar la temperatura.
  - E) No, pues no se podría convertir la escala de este sistema a otras como la celsius.

14. En una habitación de 2,5 m de altura, se encuentra un mueble de 1,5 m de altura y sobre él, horizontalmente, una lámina metálica delgada de 0,5 kg. Suponiendo que la energía potencial gravitatoria en el techo de la habitación es 0 J y que la magnitud de la aceleración de gravedad es  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , ¿cuál es la energía potencial gravitatoria de la lámina con respecto al techo de la habitación?

- A) -1,5 J
- B) -5,0 J
- C) -7,5 J
- D) -12,5 J
- E) -20,0 J

15. Una sustancia metálica, que se encuentra en fase sólida, absorbe energía en forma constante. El siguiente gráfico representa la temperatura  $T$  de la sustancia en función del tiempo  $t$ .



Si entre  $t_1$  y  $t_2$  la temperatura permanece constante y lo mismo ocurre entre  $t_3$  y  $t_4$ , a partir del gráfico se puede afirmar correctamente que

- A) a la temperatura  $T_1$  la sustancia cede más calor que a  $T_2$ .
- B) la sustancia disminuye su calor específico al alcanzar las temperaturas  $T_1$  y  $T_2$ .
- C)  $T_1$  corresponde a la temperatura de fusión de la sustancia y  $T_2$  a la de ebullición.
- D) la energía absorbida entre  $t_1$  y  $t_2$  equivale al calor latente de vaporización.
- E) en  $t_2$  toda la sustancia se encuentra en fase gaseosa.

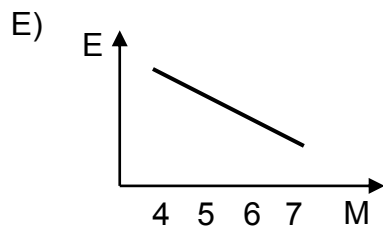
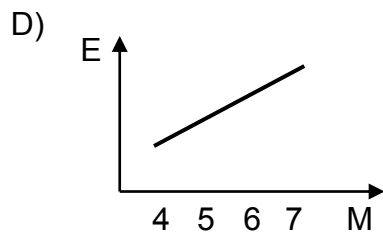
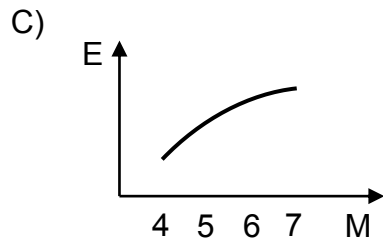
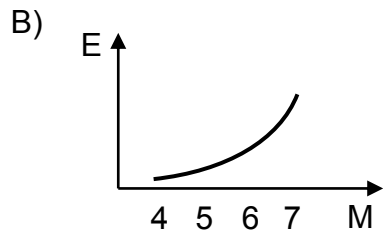
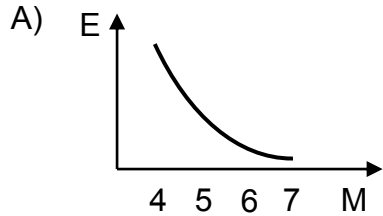
16. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con la litosfera es **INCORRECTA**?

- A) Se destruye en la subducción de placas tectónicas.
- B) Es la capa rígida más externa de la Tierra.
- C) Está dividida en placas tectónicas.
- D) Es la capa que experimenta la mayor presión.
- E) Su parte oceánica se crea en las dorsales oceánicas.

17. El movimiento de los astros ha sido un tema de estudio desde la Antigüedad. Aristóteles describió un sistema geocéntrico, y esta teoría perduró varios siglos hasta que Copérnico formuló una teoría heliocéntrica. La obra de Copérnico sirvió de base para que Kepler formulara sus leyes a partir de observaciones hechas por Tycho Brahe, pero los recursos científicos de su época y el desacuerdo que los datos de Brahe tenían con el modelo copernicano no le permitieron probar sus afirmaciones. Fue Newton quien lo hizo después de haber desarrollado un modelo matemático y de proponer la Teoría de Gravitación Universal, ofreciendo así una explicación coherente con las leyes de Kepler. ¿Cuál fue el impacto del modelo propuesto por Kepler?

- A) Reafirmó el modelo de gravitación de Newton.
- B) Reafirmó como correcto el pensamiento de Aristóteles.
- C) Sirvió como apoyo a la ley de gravitación universal de Newton.
- D) Sirvió para invalidar los datos recopilados por Tycho Brahe.
- E) Sirvió para validar las ideas de Tycho Brahe.

18. En una zona se han registrado sismos cuyas magnitudes  $M$  se encuentran entre 4 y 7 en la escala de Richter. Considerando que los ejes de los gráficos tienen una graduación lineal, ¿cuál de ellos representa mejor la energía liberada  $E$  en función de  $M$ ?



19. El proceso mediante el cual una célula vegetal, al ser colocada en un medio hipertónico, pierde agua y su membrana plasmática se separa de la pared celular, se denomina

- A) plasmólisis.
- B) citólisis.
- C) turgencia.
- D) apoptosis.
- E) diálisis.

20. ¿En cuál de las siguientes estructuras celulares es posible encontrar una bicapa lipídica?

- A) Centríolo
- B) Lisosoma
- C) Citoesqueleto
- D) Ribosoma
- E) Cromosoma

21. El esquema representa dos estados distintos (K y L) en que se puede encontrar un cromosoma durante la división celular.

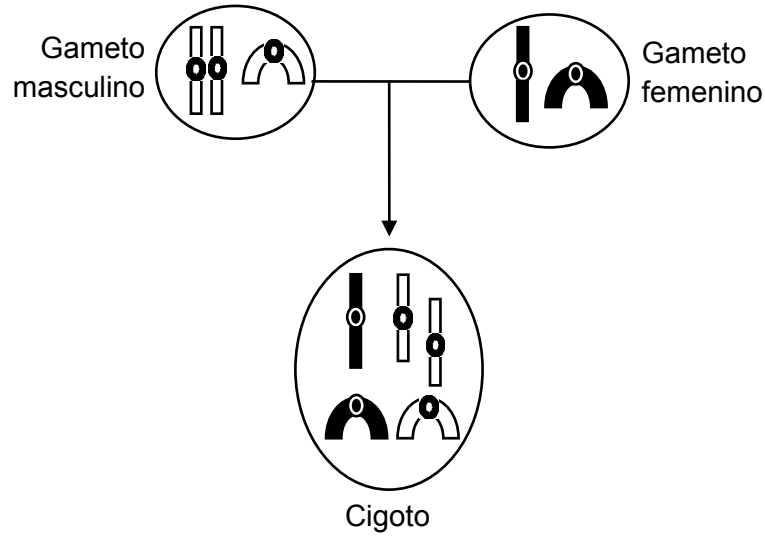


Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) En K, el ADN cromosómico está duplicado.
- B) En L, se representa un par homólogo.
- C) En L, se representa un cromosoma telofásico.
- D) En K, se representa un cromosoma con dos cromátidas hermanas.
- E) En L, se representa un cromosoma en metafase mitótica.

22. ¿En qué fase del proceso de división de una célula humana se observan 92 cromosomas y 92 centrómeros?
- A) Profase mitótica
  - B) Anafase mitótica
  - C) Metafase mitótica
  - D) Telofase I meiótica
  - E) Anafase I meiótica
23. En cierta especie de ave, la hembra porta el par de cromosomas sexuales ZW y el macho los cromosomas sexuales ZZ. Si en esta especie los gametos normales presentan 20 cromosomas, es correcto afirmar que la dotación cromosómica normal
- A) de los gametos producidos por las hembras es  $20+W$ .
  - B) de las células somáticas de los machos es  $38+ZZ$ .
  - C) de los gametos producidos por los machos es  $20+Z$ .
  - D) de los gametos producidos por las hembras es  $18+ZW$ .
  - E) de las células somáticas de las hembras es  $40+ZW$ .
24. Si durante la división de las células de la raíz de una planta, se aplica una sustancia X que destruye el complejo de Golgi de estas células, ¿cuál será el efecto esperado en dicho tejido?
- A) La mitosis se detendrá en metafase.
  - B) Se obtendrán células con dos núcleos.
  - C) Las células resultantes serán más pequeñas.
  - D) Las células resultantes serán indiferenciadas.
  - E) Las células resultantes tendrán la mitad del material genético.

25. El esquema representa un proceso de fecundación. Los símbolos al interior de las células representan cromosomas.

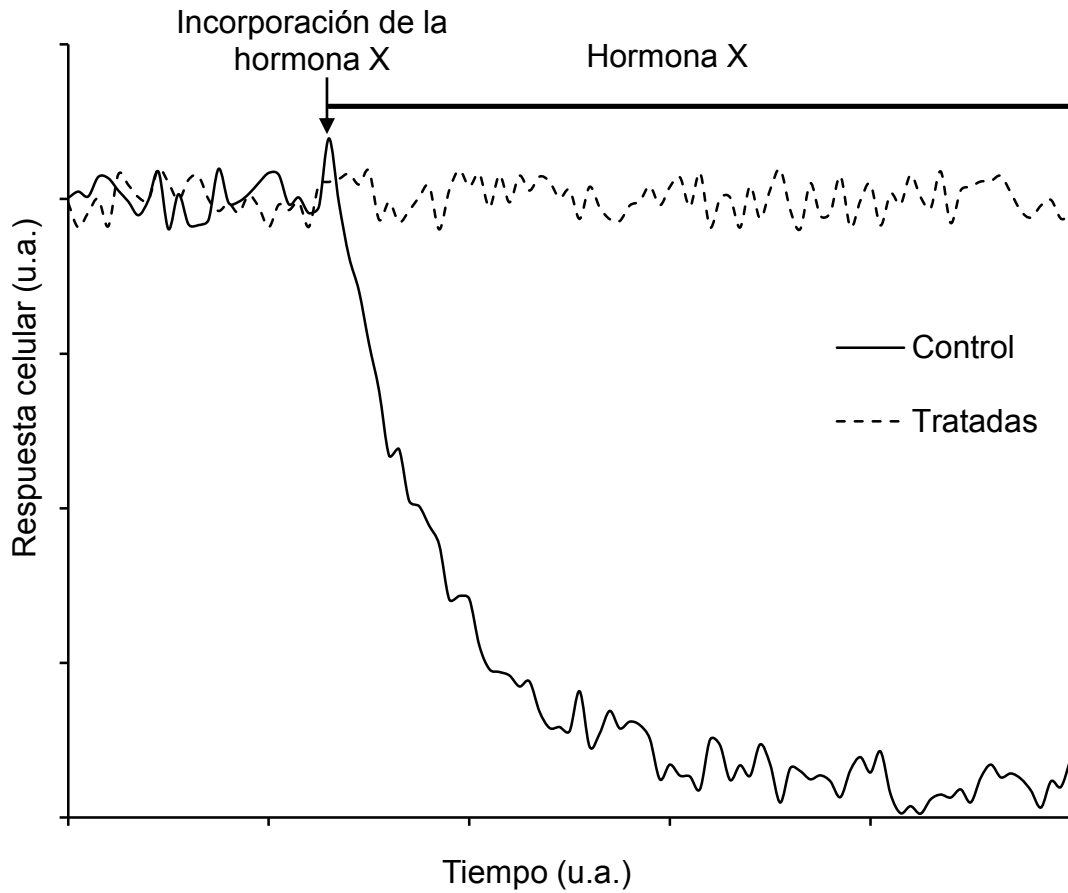


De acuerdo con el esquema, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El gameto femenino es diploide.
- B) El cigoto tiene cinco autosomas.
- C) El cigoto es de sexo femenino.
- D) El cigoto presenta una trisomía.
- E) El gameto masculino es triploide.



26. El gráfico muestra la respuesta inducida por la hormona X en dos cultivos del mismo tipo celular, uno control y el otro tratado previamente con una proteasa.



Con respecto al gráfico, es correcto concluir que

- A) la proteasa destruye a la hormona X.
- B) la hormona X tiene un receptor intracelular.
- C) el tratamiento previo inhibe el efecto de la hormona X.
- D) las células control son inhibidas por la proteasa.
- E) la hormona X es lipídica.

27. Una persona que desarrolla diabetes tipo 1, ¿cuál(es) de las siguientes características debería presentar?

- I) Incremento de la reabsorción de agua a nivel renal
- II) Nivel plasmático de glucosa elevado sobre el normal
- III) Déficit de los niveles plasmáticos de insulina

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

28. ¿Cuáles de los siguientes genotipos tendrían los padres de una niña que presenta una enfermedad recesiva ligada al cromosoma X?

	Padre	Madre
A)	$X^oY$	$XX$
B)	$XY$	$X^oX$
C)	$XY$	$X^oX^o$
D)	$X^oY$	$X^oX$
E)	$XY$	$XX$

29. Una persona ha intentado durante años cruzar dos tipos de flores (Fa y Fb) para obtener un híbrido (Fc) como el que obtiene su vecino, pero sin resultados. Cuando finalmente le pregunta a su vecino cómo logró obtener dicho híbrido, este le muestra la siguiente tabla:

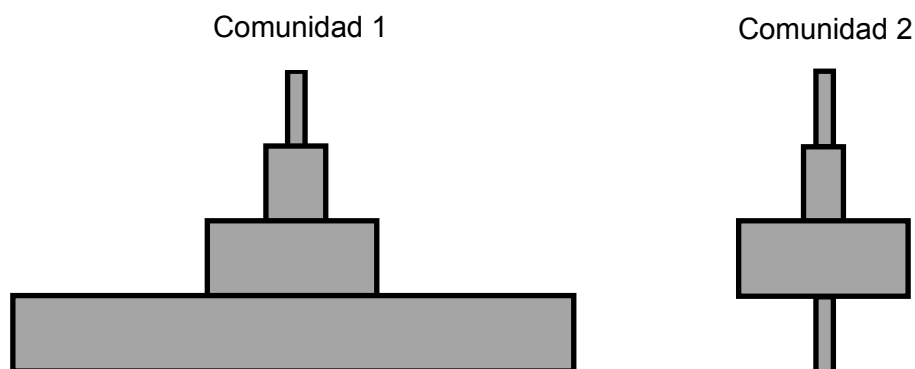
Cruzamiento	Estación del año	pH del suelo	Obtención del híbrido Fc
Fa x Fb	Verano	Ácido	No
Fa x Fb	Primavera	Ácido	Sí
Fa x Fb	Invierno	Ácido	No
Fa x Fb	Verano	Básico	Sí
Fa x Fb	Primavera	Básico	No
Fa x Fb	Invierno	Básico	No

Según estos antecedentes, ¿qué variable(s) habría pasado por alto esta persona?

- I) El tipo de cruzamiento
  - II) La estación del año
  - III) El pH del suelo
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III
30. En cualquier pirámide ecológica, el nivel trófico de los consumidores primarios corresponde a los
- A) vegetales, por ser el primer eslabón.
  - B) herbívoros, por consumir plantas.
  - C) carnívoros, por consumir algunos herbívoros.
  - D) depredadores tope, por ser carnívoros especialistas.
  - E) protozoos, por ser los primeros descomponedores.

31. ¿Cuál de los siguientes procesos de la fotosíntesis depende directamente de la enzima rubisco?
- A) La fotólisis del agua
  - B) La fijación del dióxido de carbono
  - C) La excitación de las moléculas de clorofila
  - D) El almacenamiento de energía en el ATP
  - E) La liberación de oxígeno
32. Al estudiar una población de un roedor herbívoro endémico de Chile, se identificaron tres situaciones que la afectaron directa y significativamente. ¿Cuál(es) de estas situaciones es (son) clasificada(s) como factor(es) densodependiente(s)?
- I) El desarrollo de minería en zonas cercanas
  - II) La disminución de los arbustos disponibles
  - III) El aumento del número de sus depredadores
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

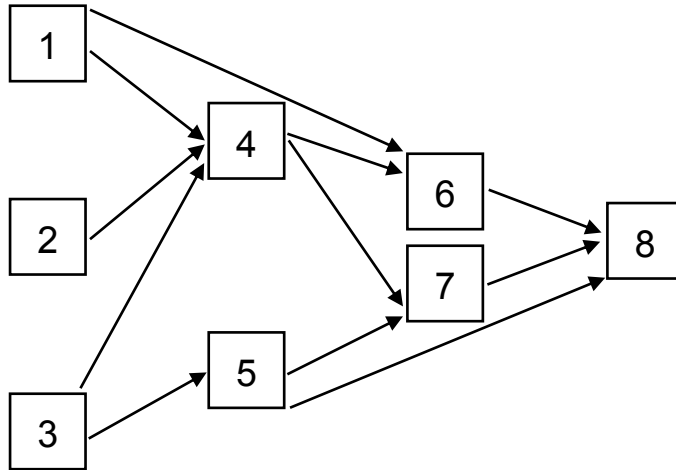
33. El esquema corresponde a las pirámides numéricas de dos comunidades distintas (1 y 2), a una misma escala.



A partir de la información entregada, es correcto afirmar que

- A) la comunidad 2 tiene la mayor densidad de productores.
  - B) la comunidad 2 se sustenta con un menor número de productores que la 1.
  - C) ambas comunidades tienen el mismo número de productores.
  - D) la comunidad 1 tiene una pirámide de tipo invertida.
  - E) la comunidad 1 presenta el mayor número de niveles tróficos.
34. Para que una población de mamíferos tenga una tasa de crecimiento positiva, se debe cumplir que
- A) el porcentaje de la población en edad reproductiva sea el más alto.
  - B) la tasa de emigración sea mayor que la tasa de inmigración.
  - C) la proporción de machos sea igual a la de hembras.
  - D) la cantidad de individuos que nace sea igual a la cantidad de individuos que muere.
  - E) el porcentaje de la población prerreproductiva sea mayor que el de la reproductiva.

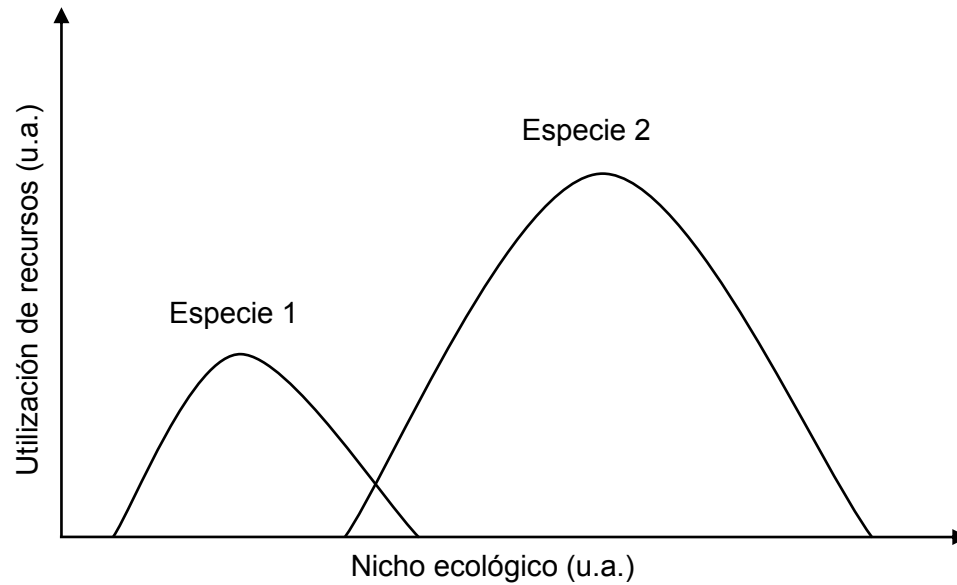
35. El siguiente diagrama representa una trama trófica.



De acuerdo a la información proporcionada, ¿qué organismos son especialistas y omnívoros, respectivamente?

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

36. El gráfico muestra la utilización de recursos por dos especies distintas, en función de su nicho ecológico.



Al respecto, es correcto concluir que

- A) la especie 1 hace una mejor utilización de los recursos.
- B) la especie 2 utiliza todos los recursos que utiliza la especie 1.
- C) ambas especies utilizan la mayor parte de los recursos de forma exclusiva.
- D) el nicho ecológico de la especie 1 es más amplio que el de la especie 2.
- E) los nichos ecológicos de las especie 1 y 2 no se sobreponen en ningún punto.

37. En la configuración electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^0$  se cumple(n) el (los) principio(s) de

- I) mínima energía.
- II) exclusión de Pauli.
- III) máxima multiplicidad de Hund.

Es (son) correcta(s)

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

38. Un alambre de nicrom limpio se unta en una pequeña muestra de LiCl para someterlo directamente a la llama del mechero por 10 segundos, aproximadamente. Este procedimiento se repite con  $BaCl_2$ , NaCl y KCl, obteniéndose las siguientes coloraciones de la llama:

Sal	Coloración de la llama
Cloruro de litio (LiCl)	Carmín
Cloruro de bario ( $BaCl_2$ )	Verde
Cloruro de sodio (NaCl)	Amarillo
Cloruro de potasio (KCl)	Violeta

Respecto a los resultados obtenidos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) La coloración emitida depende del alambre que se utilice.
- B) La coloración resultante depende del tipo de sal utilizada.
- C) La masa que se utiliza de cada sal es determinante para evidenciar la coloración de la llama.
- D) El tiempo de exposición determina la coloración de la llama.
- E) Una muestra de NaF expuesta a la llama produce una coloración verde.



39. Al comparar los valores de algunas propiedades periódicas de litio y flúor se puede afirmar que
- I) el radio atómico del litio es mayor que el radio atómico del flúor.
  - II) el radio iónico del litio es menor que el radio iónico del flúor.
  - III) la energía de ionización del litio es mayor que la energía de ionización del flúor.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
  - B) solo II.
  - C) solo III.
  - D) solo I y II.
  - E) I, II y III.
40. El enlace formado entre un átomo metálico de baja electronegatividad y un átomo no metálico de alta electronegatividad, en el sistema periódico, se clasifica como
- A) iónico.
  - B) metálico.
  - C) covalente.
  - D) coordinado.
  - E) covalente polar.
41. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta un mayor número de pares de electrones no compartidos?
- A) HCN
  - B) H<sub>2</sub>O
  - C) NH<sub>3</sub>
  - D) CO
  - E) CO<sub>2</sub>

42. ¿Cuál de las siguientes representaciones de una función orgánica está clasificada **INCORRECTAMENTE**?

A) R-OH alcohol

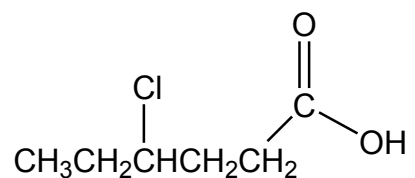
B)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$  cetona

C)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$  aldehído

D) R-NH<sub>2</sub> amina

E) R-O-R éster

43. La siguiente estructura representa un compuesto orgánico:



Al respecto, y de acuerdo con la nomenclatura IUPAC, ¿qué nombre recibe esta estructura?

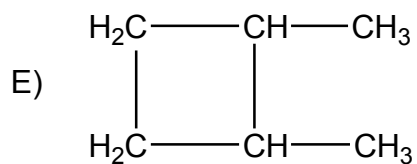
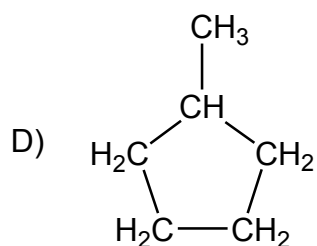
- A) 3-clorohexanal
- B) Ácido 3-clorohexanoico
- C) Ácido 4-clorohexanoico
- D) Ácido 4-cloropentanoico
- E) 3-cloro-1-hidroxipentanona

44. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta un carbono terciario?

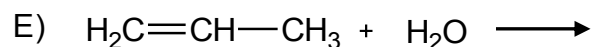
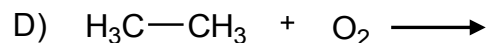
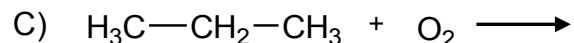
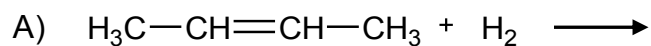
- A) Heptano
- B) Undecano
- C) 3,3-dimetilhexano
- D) 2,2,3-trimetilpentano
- E) 2,2,4,4-tetrametilpentano

45. ¿Cuál de las siguientes moléculas **NO** es isómero del  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ?

- A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
- B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
- C)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



46. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una reacción en la cual el producto es un alqueno?



47. “En una reacción química, la cantidad de materia que interviene permanece constante”. De acuerdo con este enunciado, es posible concluir correctamente que

A) la cantidad de producto formado en una reacción química siempre será constante.

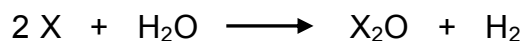
B) la cantidad de reactantes que se utilizan en una reacción química debe encontrarse siempre en la misma proporción.

C) la cantidad total en mol de reactantes y productos en una reacción química siempre es la misma.

D) la cantidad de átomos de cada elemento en reactantes y productos siempre es igual.

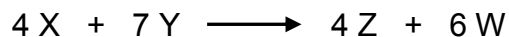
E) un mol de reactante da lugar siempre a un mol de producto.

48. Si 1,0 mol del elemento X reacciona completamente con agua, se producen 1,0 g de H<sub>2</sub> y 31,0 g del óxido X<sub>2</sub>O, de acuerdo con la siguiente ecuación:



Al respecto, ¿cuál es la masa molar del elemento X?

- A)  $7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
  - B)  $14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
  - C)  $16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
  - D)  $23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
  - E)  $46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
49. La siguiente ecuación representa la reacción entre X e Y:



Cuando reacciona completamente 1 mol de X con 1 mol de Y, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Se consume todo el compuesto X y todo el compuesto Y.
- B) Se consume todo el compuesto X y una parte del compuesto Y queda sin reaccionar.
- C) Se forma 1 mol de W.
- D) Se forman 2 mol de Z.
- E) Se consume todo el compuesto Y y una parte del compuesto X queda sin reaccionar.

50. Un recipiente contiene una solución concentrada de sal común disuelta en agua. Si el recipiente se deja abierto y expuesto por varias horas al medio ambiente en un día caluroso, se cumple que
- A) el soluto sublima.
  - B) el solvente se condensa.
  - C) el soluto disminuye su concentración.
  - D) la densidad de la solución disminuye.
  - E) aumenta la concentración de la solución.
- 
51. ¿Qué volumen de agua se debe agregar a 50 mL de una solución 4 % m/v de NaOH (masa molar =  $40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) para obtener una solución  $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ?
- A) 200 mL
  - B) 100 mL
  - C) 50 mL
  - D) 25 mL
  - E) 10 mL

52. En la siguiente tabla se muestra la masa de glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y la masa de agua que componen diferentes soluciones.

Solución	Masa de glucosa (g)	Masa de agua (g)
1	2,0	50
2	12,0	200
3	12,5	1000

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta las soluciones ordenadas de menor a mayor temperatura de ebullición?

- A)  $1 < 2 < 3$
- B)  $1 < 3 < 2$
- C)  $2 < 3 < 1$
- D)  $3 < 1 < 2$
- E)  $2 < 1 < 3$

53. A  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , dos soluciones acuosas de igual volumen, formadas por diferentes solutos, presentan la misma presión osmótica. Al respecto, es correcto afirmar que ambas soluciones

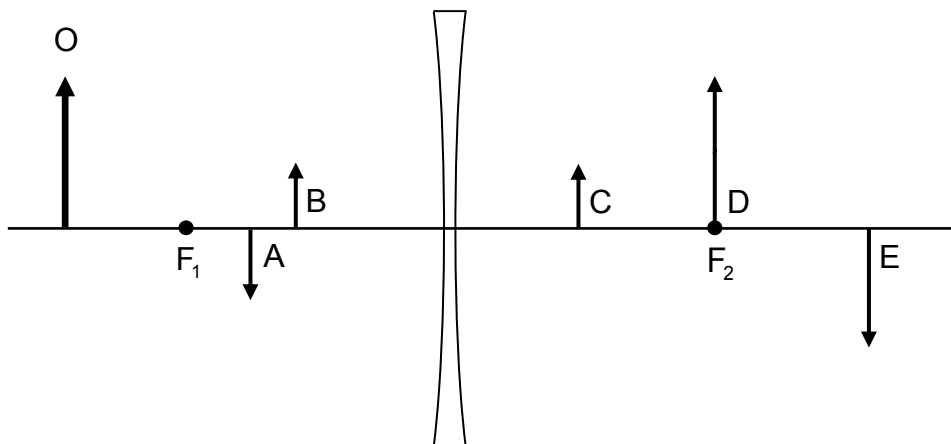
- I) tienen igual concentración molar.
- II) presentan diferente cantidad, en mol, de soluto.
- III) presentan la misma concentración en % m/v.

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

54. Se sabe que en países en los cuales se registran períodos prolongados de nevazones, se agrega sal en las carreteras, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una explicación de esta acción?

- A) La sal favorece la evaporación del agua.
- B) Los sólidos tienen distintos puntos de congelación.
- C) El agua tiene una alta capacidad para congelarse.
- D) El agua tiene una alta capacidad para mezclarse con sales.
- E) La sal derrite el agua congelada.

55. En la figura se representa un objeto O frente a una lente divergente de focos  $F_1$  y  $F_2$ , junto con cinco flechas que representan posibles imágenes del objeto.



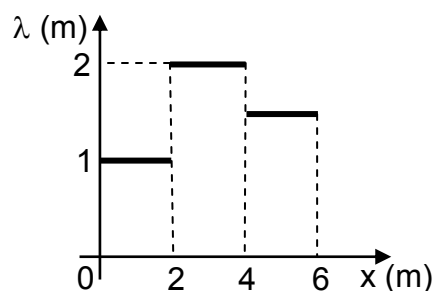
Al respecto, ¿cuál de las flechas es la que mejor representa a la imagen del objeto?

- A) La flecha A
- B) La flecha B
- C) La flecha C
- D) La flecha D
- E) La flecha E



56. En relación con los parámetros temporales y espaciales de una onda que se propaga en un medio homogéneo, es correcto afirmar que
- A) su longitud de onda depende de su amplitud.
  - B) su longitud de onda depende de su período.
  - C) su amplitud depende de su período.
  - D) su rapidez depende de su amplitud.
  - E) su período depende de su rapidez.

57. Se mide la longitud de onda  $\lambda$  de una onda sonora en distintas posiciones a lo largo del eje  $x$ , obteniéndose el siguiente gráfico.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto de la onda sonora es correcta?

- A) En  $x = 3$  m, tiene mayor amplitud que en  $x = 1$  m.
- B) En  $x = 3$  m, tiene menor rapidez que en  $x = 1$  m.
- C) En  $x = 5$  m, tiene menor período que en  $x = 3$  m.
- D) En  $x = 5$  m, tiene menor rapidez que en  $x = 3$  m.
- E) En  $x = 5$  m, tiene mayor período que en  $x = 1$  m.

58. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s) respecto de un objeto que describe un movimiento circular uniforme?

- I) Su rapidez es constante
- II) Su velocidad angular es constante
- III) La magnitud de su aceleración centrípeta es constante

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

59. Un alambre rígido y recto, de longitud  $2L$  y momento de inercia  $I$  con respecto a un eje que pasa por su punto medio, rota en torno a dicho eje con rapidez angular  $\omega_0$ . ¿Cuál sería el momento de inercia del alambre si rotara con el doble de rapidez angular, con respecto al mismo eje que pasa por su punto medio?

A)  $\frac{I}{4}$

B)  $\frac{I}{2}$

C)  $I$

D)  $2I$

E)  $4I$

60. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto de la fuerza neta sobre una partícula que describe un movimiento circunferencial uniforme es correcta?

A) Tiene una magnitud igual a cero.

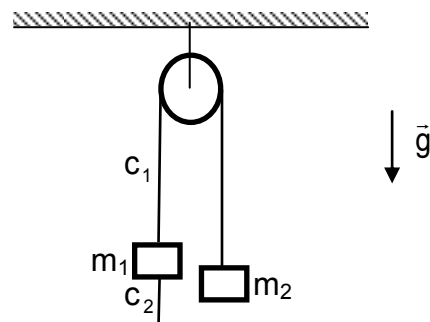
B) Tiene el mismo sentido que su velocidad.

C) Tiene sentido opuesto al de su velocidad.

D) Tiene el mismo sentido que su aceleración.

E) Tiene sentido opuesto al de su aceleración.

61. La siguiente figura representa dos cajas  $m_1$  y  $m_2$  que cuelgan unidas por una cuerda  $c_1$  que pasa por una polea. La caja  $m_1$  se encuentra atada al piso mediante una cuerda  $c_2$ . Considere que  $\vec{g}$  representa la aceleración de gravedad.



¿Cuál es la fuerza de reacción a la fuerza peso ejercida sobre la caja  $m_2$ ?

- A) La fuerza que ejerce la cuerda  $c_2$  sobre el piso.
  - B) La fuerza que ejerce la cuerda  $c_1$  sobre la caja  $m_1$ .
  - C) La fuerza que ejerce la cuerda  $c_1$  sobre la caja  $m_2$ .
  - D) La fuerza de atracción gravitatoria que ejerce la caja  $m_1$  sobre la Tierra.
  - E) La fuerza de atracción gravitatoria que ejerce la caja  $m_2$  sobre la Tierra.
62. Una partícula describe un movimiento circunferencial uniforme. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta si la partícula disminuye su radio de giro, en ausencia de torques externos?

- A) Aumenta su momento de inercia.
- B) Aumenta su frecuencia de giro.
- C) Mantiene su rapidez angular.
- D) Mantiene su período de giro.
- E) Disminuye su rapidez angular.

63. Se aplica una fuerza perpendicular de 10 N sobre un extremo de una barra de 8 m de longitud, produciéndose un torque de magnitud 20 Nm con respecto al eje de giro. ¿Cuál es la distancia entre el eje de giro y el punto donde se aplica la fuerza?
- A) 0,5 m
  - B) 2,0 m
  - C) 2,5 m
  - D) 4,0 m
  - E) 8,0 m
64. Un buzo se sumerge en un lago sin oleaje de tal forma que la presión a la cual está sometido es  $4,0 \times 10^5$  Pa. Si la densidad del agua es  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , la presión atmosférica es  $1,0 \times 10^5$  Pa y la magnitud de la aceleración de gravedad es  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , ¿cuál es la profundidad a la que se encuentra el buzo?
- A) 50 m
  - B) 30 m
  - C) 5 m
  - D) 4 m
  - E) 3 m

65. Dos estudiantes discuten sobre la caída de cuerpos en ausencia de roce. Uno de ellos dice que la masa del cuerpo influye de manera notable en el tiempo que demora en caer, mientras que el otro afirma que la masa del cuerpo no influye. ¿Cuál de los siguientes procedimientos, en ausencia de roce, permitiría resolver esta controversia?
- A) Tomar cuerpos de distinta masa y lanzarlos desde una misma altura con distintas velocidades entre sí, midiendo el tiempo que demoran en llegar al suelo.
  - B) Tomar un cuerpo y lanzarlo varias veces desde la misma altura cambiándole su forma, midiendo el tiempo que demora en llegar al suelo.
  - C) Tomar cuerpos de distinta masa y dejarlos caer desde alturas diferentes entre sí, midiendo el tiempo que demoran en llegar al suelo.
  - D) Tomar cuerpos de distinta masa y dejarlos caer desde una misma altura, midiendo el tiempo que demoran en llegar al suelo.
  - E) Tomar un cuerpo y dejarlo caer desde distintas alturas, midiendo el tiempo que demora en llegar al suelo.

66. Una pelota hueca flota parcialmente en el agua contenida en un recipiente, como se representa en la figura 1, donde  $\bar{g}$  corresponde a la aceleración de gravedad.

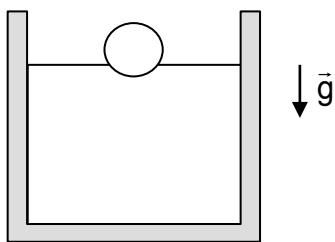


Figura 1

Posteriormente, la pelota se ata con un hilo que se encuentra sujeto al fondo del recipiente, quedando completamente sumergida, como se representa en la figura 2.

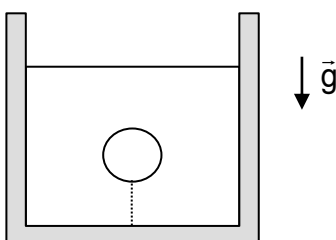


Figura 2

Desestimando los efectos de la superficie del agua en el movimiento de la pelota y considerando que el hilo se corta, ¿cuándo adquiere la pelota su máxima rapidez?

- A) En el instante en que el empuje que experimenta es igual a su peso.
- B) En el instante en que hace contacto con la superficie del agua.
- C) Inmediatamente después de que se corta el hilo.
- D) En todo el trayecto de su ascenso en el agua.
- E) En el instante en que el empuje se anula.

67. Un trozo de metal a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  se sumerge en agua a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si el agua y el metal se encuentran aislados térmicamente del ambiente, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) correcta(s) en relación al proceso térmico que ocurre?

- I) El agua transfiere calor al metal.
- II) El calor que cede el metal es igual al que absorbe el agua.
- III) Entre el agua y el metal se transfiere calor hasta alcanzar el equilibrio térmico.

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

68. Una barra sólida de cobre transmite energía térmica entre sus extremos. Con base en esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones acerca de los mecanismos de transmisión de energía térmica al interior de la barra es correcta?

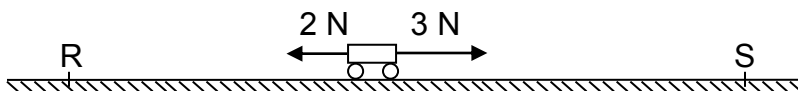
- A) El mecanismo dominante es radiación.
- B) El mecanismo dominante es conducción.
- C) El mecanismo dominante es convección.
- D) Los mecanismos dominantes son radiación y convección.
- E) Los mecanismos dominantes son radiación y conducción.



69. Un carro se suelta desde una altura  $2h$  con respecto al suelo, deslizando sin roce por una montaña rusa, de modo que su rapidez es  $v$  cuando pasa por una altura  $h$ . Si el nivel cero de energía potencial gravitatoria se ubica en el suelo, ¿a qué altura con respecto al suelo su rapidez será  $\frac{v}{2}$ ?

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

70. Un carro se mueve por un camino recto horizontal. Las únicas fuerzas horizontales que actúan sobre el carro tienen sentidos opuestos, de magnitudes 2 N y 3 N, como se representa en la figura.



Si se sabe que en el trayecto de R a S el trabajo neto sobre el carro es 60 J, ¿cuál de las siguientes cantidades **NO** es calculable con la información proporcionada?

- A) El aumento de energía mecánica entre R y S.
- B) El aumento de energía cinética entre R y S.
- C) El trabajo de la fuerza de 3 N entre R y S.
- D) La energía cinética del carro en S.
- E) La distancia entre R y S.

71. ¿Cuál(es) de las siguientes formaciones se puede(n) originar en zonas de divergencia de placas tectónicas?
- I) Fosas oceánicas
  - II) Cordones montañosos continentales
  - III) Dorsales oceánicas
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) Solo I y II
  - E) Solo II y III
72. ¿Cuál de los siguientes fenómenos corresponde a una evidencia directa del cambio climático?
- A) La erosión experimentada por un terreno cultivable.
  - B) El aumento de la radiación UV registrada en cierto lugar.
  - C) La disminución del agua caída entre un año y el siguiente.
  - D) La sobreexplotación de los recursos naturales en las últimas cinco décadas.
  - E) La reducción sostenida del volumen de glaciares en un lapso de ocho décadas.

73. La atmósfera se puede representar mediante un conjunto de capas, siendo la más baja la troposfera y la más elevada la exosfera. A medida que aumenta la altura con respecto al suelo, la atmósfera cambia su densidad y temperatura. Sin embargo, aunque la composición química de cada capa es diferente, no existe una división clara entre ellas, ya que pueden ser afectadas por fenómenos como las tormentas solares. A partir de esta información, es correcto afirmar que las distintas capas atmosféricas
- A) permiten el estudio de la atmósfera en regiones con comportamientos similares.
  - B) son conceptos que muestran que la metodología empleada por la Ciencia Atmosférica es exclusiva.
  - C) tienen el mismo espesor y una temperatura que depende directamente de su densidad.
  - D) permiten describir con precisión lo que ocurre en cada punto de la atmósfera.
  - E) son un modelo obsoleto, ya superado gracias a observaciones más modernas.
74. Anthe y Suttungr son satélites naturales de Saturno, cuyas órbitas se pueden modelar como circunferenciales. Si Anthe tiene un período orbital de 1 día y un radio orbital de  $2 \times 10^5$  km, mientras que Suttungr tiene un radio orbital de  $2 \times 10^7$  km, ¿cuántos días corresponden al período orbital de Suttungr?
- A)  $10^0$
  - B)  $10^1$
  - C)  $10^2$
  - D)  $10^3$
  - E)  $10^4$

75. Dos asteroides de igual masa viajan en rumbo de colisión. Cuando sus centros están separados 1 km, se atraen con una fuerza gravitatoria de magnitud  $F$ . Al colisionar ambos asteroides, a uno de ellos se le adhiere  $\frac{1}{3}$  de la masa del otro. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza gravitatoria entre ellos si vuelven a estar separados 1 km?

- A)  $\frac{1}{9}F$
- B)  $\frac{1}{3}F$
- C)  $\frac{2}{3}F$
- D)  $\frac{8}{9}F$
- E)  $F$

76. ¿A qué se denomina intensidad de corriente eléctrica?

- A) Al número de electrones que circulan a lo largo de un circuito eléctrico en un intervalo de tiempo.
- B) A la carga eléctrica que proporciona la fuente de poder de un circuito eléctrico en un intervalo de tiempo.
- C) Al cuociente entre el número de protones que atraviesa una determinada sección transversal y el intervalo de tiempo en que ello ocurre.
- D) Al cuociente entre la carga eléctrica neta que atraviesa una determinada sección transversal y el intervalo de tiempo en que ello ocurre.
- E) Al cuociente entre el número de electrones que atraviesa una determinada sección transversal y el intervalo de tiempo en que ello ocurre.

77. Un alambre recto y muy largo por el que circula una corriente eléctrica, genera una fuerza magnética sobre una carga de prueba ubicada a cierta distancia del alambre. Se monta un experimento, que permite determinar cómo cambia la fuerza magnética con la distancia que se mide entre dicha carga y el alambre, por el que circula una corriente eléctrica de intensidad fija. ¿Cuál de las siguientes opciones clasifica correctamente las variables involucradas en este experimento?

	Fuerza magnética sobre la carga de prueba	Intensidad de corriente eléctrica en el alambre	Distancia entre la carga prueba y el alambre
A)	Independiente	Dependiente	Controlada
B)	Independiente	Controlada	Dependiente
C)	Dependiente	Controlada	Independiente
D)	Controlada	Dependiente	Independiente
E)	Dependiente	Independiente	Controlada

78. Dos partículas de cargas eléctricas  $q$  y  $\frac{q}{2}$  interactúan entre sí con una fuerza eléctrica de magnitud  $F_0$  cuando se encuentran separadas una cierta distancia. ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a la magnitud de la fuerza eléctrica si dicha distancia se reduce a la mitad?

- A)  $\frac{F_0}{4}$
- B)  $\frac{F_0}{2}$
- C)  $F_0$
- D)  $2F_0$
- E)  $4F_0$

79. Dos alambres muy largos y paralelos, dispuestos verticalmente, conducen corrientes eléctricas en el mismo sentido, ambas de igual intensidad. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta respecto del campo magnético en un punto medio entre los dos alambres?

- A) Es nulo
- B) Sale del plano de la hoja
- C) Entra en el plano de la hoja
- D) Apunta hacia la derecha de los alambres
- E) Apunta hacia la izquierda de los alambres

80. Dos aparatos eléctricos, uno de resistencia  $R$  y otro que disipa una potencia  $P$ , se conectan en paralelo a una fuente que proporciona una diferencia de potencial  $V$ , de manera que circula una corriente eléctrica total de intensidad  $I$ . ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a la potencia eléctrica disipada por dicho circuito?

A)  $\frac{V^2}{R} + P$

B)  $P + I^2 R$

C)  $P + VI$

D)  $I^2 R$

E)  $\frac{V^2}{R}$

