

Consejo Nacional de Rectores
Universidad de Costa Rica
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Universidad Nacional
Universidad Estatal a Distancia
Laboratorio Nacional de Nanotecnología
Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones
Ministerio de Educación Pública

VIII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS PRUEBA CLASIFICATORIA, CATEGORIA A 22 DE MAYO, 2026



NOMBRE: _____ Identificación: _____

COLEGIO: _____ Nivel: _____

COMPROBANTE DE EXAMEN REALIZADO, CATEGORIA A VII OLCOCI, PRUEBA CLASIFICATORIA, 22 DE MAYO, 2026

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: _____

COLEGIO: _____ Nivel: _____

RESPONSABLE DE LA APLICACIÓN: _____

FIRMA DEL DELEGADO DE LA PRUEBA: _____



VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS



Estimado(a) Estudiante: las personas estudiantes seleccionadas para participar en la prueba final serán anunciadas en las redes sociales de la Olimpiada Costarricense de Ciencias y a los respectivos profesores de cada colegio.

Muchos Éxitos

Con aprecio, el equipo de OLCOCI.

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

INFORMACIÓN GENERAL

1. Para resolver la prueba, usted debe contar con un formulario único dividido en tres secciones: Biología, Física, y Química. La nota final de la prueba es la sumatoria de estos puntajes. Usted cuenta **con 3 horas** para dar respuesta a todas las preguntas planteadas. No se dispondrá de tiempo extra.
2. No se permite el uso de teléfono celular, relojes inteligentes o cualquier otro dispositivo tecnológico. Al iniciar la prueba ponga su móvil en apagado o modo silencio. No se permitirá su uso en ninguna circunstancia.
3. Puede utilizar un bolígrafo de tinta negra o azul, corrector líquido blanco, una calculadora científica, **no programable**; y las tablas periódicas que se adjuntan como parte del examen.
4. Si lo desea, puede usar el espacio al lado de cada ítem de selección única (formulario de preguntas), para escribir cualquier anotación que le ayude a encontrar la respuesta. Sin embargo, lo que se califica son las respuestas seleccionadas y marcadas en la hoja para respuestas.
5. En los ítems de selección única, de las posibilidades de respuesta que presenta cada ítem, solamente una es correcta. Una vez que haya revisado todas las opciones y esté seguro o segura de su elección, marque con una equis (X) la respuesta en la sección destinada a las respuestas.
6. **Verifique que cada folleto esté bien compaginado y que contenga las 35 páginas impresas. En caso de encontrar alguna anomalía, notifíquela inmediatamente al delegado de aula; de lo contrario, el estudiante asume la responsabilidad sobre los problemas que se pudieran suscitar por esta causa.**
7. Trabaje en silencio y en forma ordenada.

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA CONSTANTES Y FÓRMULAS PERMITIDAS

Constantes y factores de conversión

Aceleración gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Constante de los gases	$R = 8.3145 \text{ J/(mol K)} = 0,082 \text{ atm.L/(K.mol)}$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ Torr}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$
$K = ^\circ\text{C} + 273$	$^\circ\text{F} = 32 + (^\circ\text{C}) \times 1,8$
$1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23} \text{ partículas}$	

Fórmulas de uso frecuente en Ciencias Naturales

a = aceleración t = tiempo v = velocidad i = inicial m = masa
 d = distancia f = fuerza p = presión P = potencia g = gravedad
 h = altura λ = longitud de onda ν = frecuencia de onda

Densidad:	$\rho = \frac{m}{V}$
Energía cinética:	$K = \frac{1}{2} mv^2$
Energía potencial gravitacional:	$E_p = mgh$
Cinemática:	$v = v_i + a \cdot t$
	$d = d_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} at^2$
Caída libre de un objeto (sin fricción)	$v_f = gt$
	$h = \frac{1}{2} gt^2$
	$v(t) = -g \cdot t$

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

Trabajo:	$W = f.d. \cos \theta$
Fuerza:	$f = m.a$
Presión estática de un fluido:	$p = \rho.g.h$
presión:	$p = \text{fuerza} / \text{área}$
Velocidad de una onda:	$v = \lambda. \nu$
Cambio de momento	$\Delta p = m \Delta v$
Fuerza media	$F = \Delta p / \Delta t$
Rapidez en un choque	$v_1 = (2 m_2 / m_1 + m_2) * v_2$
Choche perfectamente elástico	$m_1 v_{i1} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

Fórmulas de uso básico en Matemáticas

Área de un círculo:	$A = \pi r^2$
circunferencia de un círculo	$C = 2\pi r$
volumen:	$V = Ah$
Volumen de un rectángulo	$V = l \cdot a \cdot h$

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

UNIDAD I. PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

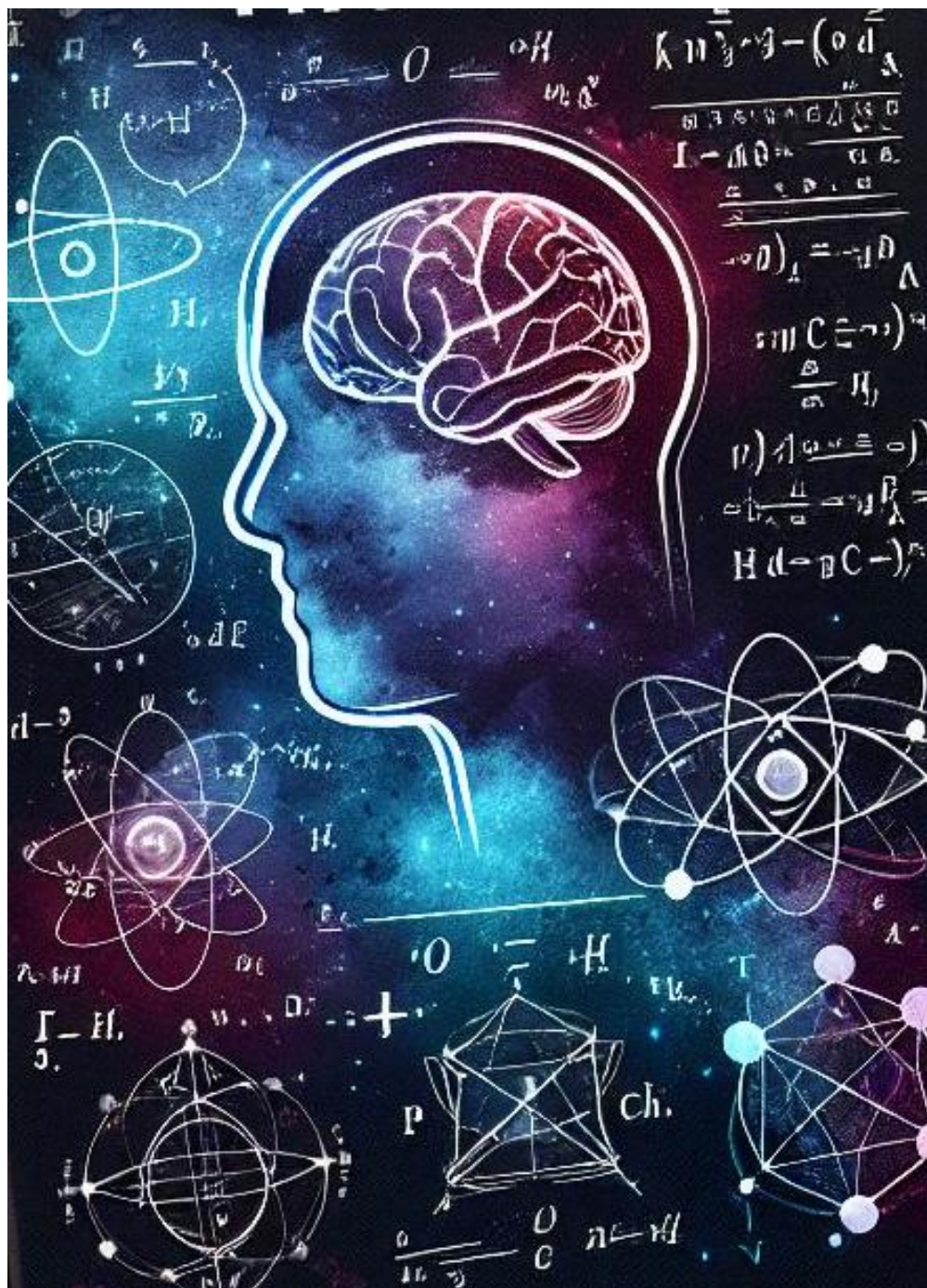


Imagen generada por inteligencia artificial (Copilot) MSB 2025

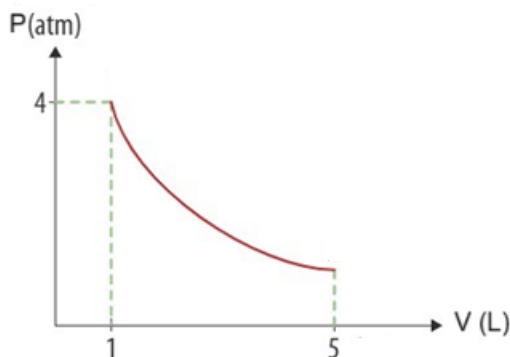
VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

TEMA I. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE USO EN CIENCIAS NATURALES (5 Puntos)

1. En un experimento de electrólisis, la carga eléctrica neta (en Coulombios) que atraviesa una celda se modela mediante la siguiente expresión, donde M es la masa de sal disuelta (en gramos) y C es la carga neta: $C = M + \frac{1}{\sqrt[3]{-27}}$. Si la masa de la sal disuelta utilizada es $M = \frac{10}{3}$ gramos, ¿Cuál es el valor exacto de la carga eléctrica neta en coulombios?

- A) 3
B) $\frac{11}{3}$
C) $\frac{4}{3}$
D) $\frac{29}{2}$

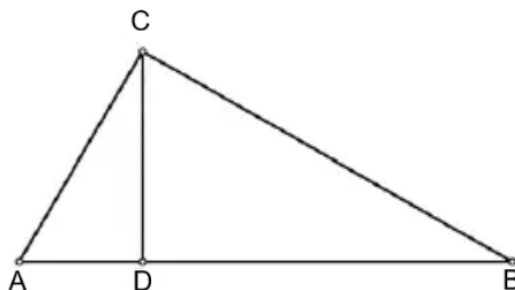
2. En un laboratorio de buceo se está probando un cilindro de aire. La figura adjunta muestra el comportamiento de la presión (P) del aire dentro del cilindro en función del volumen (V) que ocupa al ser liberado a temperatura constante.



De acuerdo con el gráfico mostrado anteriormente, la relación entre Presión (P) y Volumen (V) es:

- A) Cuadrática.
- B) Exponencial.
- C) Directamente proporcional.
- D) Inversamente proporcional.

3. La figura que a continuación se presenta representa la vista lateral de un techo triangular, donde **CD** es la altura vertical que soporta la cumbrera.



Si la distancia entre los puntos AD es 3,00 m, la distancia entre los puntos DB es 12,0 m, y la altura CD es 6,00 m. ¿Cuál es la longitud del segmento AC?

- A) 5,20 m
- B) 6,71 m
- C) 9,00 m
- D) 15,0 m

4. Un físico está preparando una nanolámina de grafeno para un experimento de absorción de fotones, ya que la superficie activa del material afecta directamente la eficiencia cuántica. Para garantizar la precisión de las mediciones, es fundamental calcular el área exacta de la muestra. La lámina se ha cortado con forma de anillo (corona circular), presentando un radio exterior de 5,0 cm y un radio interior de 3,0 cm. Sabiendo que el área de absorción se define como la superficie total del anillo y utilizando $\pi = 3,14$, ¿Cuál es el área total de la lámina de grafeno?

- A) 25,12 cm²
- B) 50,24 cm²
- C) 70,58 cm²
- D) 100,48 cm²

5. Un equipo de científicos en física nuclear está monitoreando la desintegración radiactiva de una muestra de Isótopo X. Se sabe que cada núcleo tiene cuatro posibles estados de decaimiento: Alfa (α), Beta (β), Gamma (γ), o Fisión espontánea (F).

Los experimentos previos han determinado las siguientes probabilidades de decaimiento para un núcleo en un intervalo de tiempo dado:

Tipo de decaimiento	Probabilidad
Alfa (α)	40 %
Beta (β)	25 %
Gamma (γ)	30 %
Fisión espontánea (F)	5 %

Si se selecciona al azar un núcleo de la muestra, ¿cuál es la probabilidad de que el núcleo NO se desintegre mediante una partícula Beta (β) ni mediante Fisión espontánea (F)?

- A) 75 %
- B) 40 %
- C) 65 %
- D) 70 %

TEMA 2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (Total 5 puntos)

6. Lea el siguiente enunciado que describe una actividad en la historia de la física:

“En el siglo XX, los físicos teóricos dedicaron su esfuerzo principal al desarrollo de la Teoría Cuántica de Campos (TCC), un marco fundamental que busca unificar las fuerzas de la naturaleza. Este trabajo se centró en la generación de nuevos principios, leyes y ecuaciones matemáticas para describir la realidad, sin que su objetivo fuera el diseño o la creación de herramientas prácticas.”

¿Cuál de las siguientes categorías describe correctamente el desarrollo de la Teoría Cuántica de Campos?

- A) Tecnología.
- B) Técnica.
- C) Ciencia.
- D) Arte.

7. Lea la siguiente descripción sobre la tecnología de edición genética CRISPR-Cas9:

El sistema CRISPR-Cas9 es una herramienta revolucionaria que permite a los científicos modificar con precisión el ADN de cualquier organismo. Su desarrollo requirió la comprensión de tres aspectos fundamentales:

- I. Entender la estructura helicoidal del ADN y los enlaces moleculares específicos que deben romperse para cortar el material genético.*
- II. Identificar la secuencia de aminoácidos y las interacciones proteicas de la enzima Cas9 que le permiten reconocer y cortar el ADN.*
- III. Analizar las fuerzas de enlace entre los átomos y las interacciones electromagnéticas que rigen el plegamiento de la proteína Cas9 para predecir su estabilidad y eficiencia.*

¿Cuál de las siguientes opciones asigna correctamente cada aspecto de la tecnología CRISPR a la rama de la ciencia que lo estudia fundamentalmente?

- A) I Biología, II Física y III Química.
- B) I Química, II Biología y III Física.
- C) I Química, II Física y III Biología.
- D) I Biología, II Química y III Física.

8. Lea el siguiente escenario experimental:

“En el siglo XVI, la visión predominante de Aristóteles era que los objetos más pesados caen más rápido que los más ligeros. El científico Galileo Galilei (1) observó que el tiempo de caída de los objetos parecía no depender de su masa. (2) Propuso la hipótesis de que todos los objetos en el vacío caerían al suelo en el mismo tiempo. Para (3) poner a prueba esta idea, supuestamente dejó caer esferas de diferentes masas desde la Torre de Pisa, midiendo sus tiempos de llegada. Al (4) comparar los resultados y encontrar que las diferencias eran mínimas (atribuidas a la resistencia del aire), (5) concluyó que la aceleración de la gravedad es constante para todos los cuerpos.”

¿Qué pasos del método científico, de los marcados en el texto, se utilizan para validar o refutar una hipótesis y establecer un nuevo conocimiento?

- A) (1) observación y (3) hipótesis.
- B) (2) Hipótesis y (4) Comparación de resultados.
- C) (1) Observación y (4) Comparación de resultados.
- D) (3) Puesta a prueba (Experimentación) y (5) Conclusión.

9. Lea los siguientes enunciados que describen diferentes actividades humanas:

- I. Un artesano moldea la arcilla, la mezcla con arena siguiendo recetas ancestrales y la cuece a una temperatura específica para producir un ladrillo más duro, basándose en la experiencia y el ensayo y error.
- II. Un ingeniero diseña un horno de alta precisión con control automatizado de temperatura y una atmósfera de gas inerte para fabricar ladrillos de grafito con propiedades eléctricas específicas.
- III. Un físico investiga la estructura cristalina de la arcilla a nivel atómico para determinar la relación exacta entre su composición molecular y su punto de fusión.

¿Cuál de las siguientes opciones clasifica correctamente cada enunciado dentro de los conceptos de Técnica, Ciencia y Tecnología?

- A) I Tecnología, II Técnica y III Ciencia.
- B) I Técnica, II Tecnología y III Ciencia.
- C) I Ciencia, II Tecnología y III Técnica.
- D) I Técnica, II Ciencia y III Tecnología.

10. Un equipo de ingeniería ambiental desarrolló filtros de agua ultra eficientes utilizando membranas con nanoporos de grafeno.

Estas membranas, al trabajar a escala molecular, son capaces de eliminar contaminantes como metales pesados y virus del agua de ríos contaminados con una eficiencia superior al 99,99 %. El objetivo es instalar estos sistemas en comunidades con escasez de agua potable.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones resume mejor el principal aporte de este avance de la nanotecnología a la sociedad y al ambiente?

- A) El aporte es a la Ingeniería, ya que optimiza el diseño de los sistemas de filtración, lo cual tiene un impacto limitado en el ambiente.
- B) El aporte principal es a la Ciencia Pura, pues demuestra el fenómeno de la difusión cuántica del agua a través de nanoporos.
- C) El aporte principal es económico, ya que reduce significativamente el costo de producción de grafeno a escala industrial.
- D) La contribución es la protección del Ambiente y la Sociedad, al ofrecer una solución eficiente y escalable para mitigar la contaminación hídrica y garantizar el acceso a agua potable, mejorando la salud pública.

TEMA 3: ESTIMACIONES Y MEDICIONES DE PROPIEDADES FÍSICAS. **(Total 5 puntos)**

11. Un estudiante de física realiza dos acciones distintas durante un experimento de cinemática en el laboratorio:
- I. Observa el desplazamiento total de un carrito que se mueve por una pista y, sin usar regla o cinta métrica, anota en su cuaderno que la distancia recorrida es de 1,5 m aproximadamente.
 - II. Utiliza un sensor de movimiento conectado a una computadora para registrar y graficar el tiempo y la posición del carrito en la pista, obteniendo un valor de $1,487 \text{ m} \pm 0,002 \text{ m}$ para el desplazamiento.

De acuerdo con las acciones realizadas, ¿cuál es la correspondencia correcta de las actividades con los conceptos de estimación y medición?

- A) I y II, Medición.
- B) I y II, Estimación.
- C) I Estimación y II Medición.
- D) I Medición y II Estimación.

12. Relacione cada Magnitud Física listada en la Columna A con su Unidad de Medida del Sistema Internacional (SI) correcta listada en la Columna B

Columna A: Magnitud física	Columna B: Unidad del S.I.
1. Presión.	I. Ampere (A)
2. Intensidad de luz.	II. Pascal (Pa)
3. Carga eléctrica.	III. Candela (cd)
4. Intensidad de corriente.	IV. Coulomb (C)

¿Cuál de las siguientes opciones presenta la relación correcta?

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

13. Considere las siguientes tres unidades de medición alternativas al Sistema Internacional (SI) y la magnitud física que representan:

- I. Año Luz: Se usa para medir grandes distancias en el espacio
- II. Galón: Es una unidad de volumen, comúnmente utilizada para combustibles.
- III. Grado Celsius: Es una unidad para medir energía térmica.

¿Cuál(es) de las asociaciones entre la Unidad Alterna y su Magnitud Física es/son CORRECTA(S)?

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

14. Un científico del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la UCR está monitoreando un fenómeno ambiental en el Valle Central y realiza las siguientes mediciones:

El caudal de un río se estima en 125 galones por segundo (gal/s).
La temperatura máxima registrada en un día cálido fue de 32°C.

Considere las siguientes equivalencias:

1 galón (gal) = 3,785 litros (L)
1 m ³ = 1000 litros (L)
$T_K = T_{°C} + 273,15$

¿Cuál es el **caudal** en (m³/s) y la **temperatura** en **Kelvin (K)**, respectivamente?

- A) 0,473 m³/s y 305,15 K
B) 0,473 m³/s y 241,15 K
C) 473 m³/s y 305,15 K
D) 473 m³/s y 241,15 K
15. Un ingeniero de telecomunicaciones necesita especificar dos componentes clave para una nueva red de fibra óptica:

- I. El ancho de banda requerido es de 1.5 gigabits por segundo (Gb/s).
II. La longitud de onda de la señal láser debe ser de 850 nanómetros (nm).

¿Cuál es el valor del ancho de banda en bits por segundo (b/s) y la longitud de onda en metros (m), respectivamente?

El tiempo de existencia de los muones, mencionado en la información anterior, expresado en segundos es

- A) $1.5 \times 10^{-9} \text{ b/s}$ y 8.5×10^{11}
B) $1.5 \times 10^9 \text{ b/s}$ y $8.5 \times 10^{-7} \text{ m}$
C) $1.5 \times 10^{-9} \text{ b/s}$ y $8.5 \times 10^{-7} \text{ m}$
D) $1.5 \times 10^9 \text{ b/s}$ y $8.5 \times 10^{11} \text{ m}$

TEMA 4. FUERZAS (Total 5 puntos)

16. Lea las siguientes afirmaciones:

- I. Es una fuerza no fundamental que siempre se opone al movimiento relativo entre dos superficies en contacto.
- II. Depende de la fuerza normal y de un coeficiente adimensional que caracteriza la rugosidad de las superficies.
- III. Es la responsable de que un cuerpo mantenga una velocidad constante al deslizarse sobre una superficie horizontal después de que la fuerza aplicada se ha removido.

De las afirmaciones anteriores, ¿cuáles describen la fuerza de fricción dinámica (o cinética)?

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

17. Lea la información siguiente:

Un ingeniero diseña un sistema para mover un carrito de masa constante (m) mediante la aplicación de una fuerza neta constante ($\sum \vec{F}$) sobre una superficie sin fricción. Para optimizar el diseño, se realizan las siguientes consideraciones:

- I. La magnitud de la aceleración (a) del carrito es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza neta aplicada.
- II. Si la fuerza neta aplicada se duplica, la aceleración del carrito se reducirá a la mitad.
- III. La dirección del vector aceleración ($\vec{a}$) es la misma que la dirección del vector fuerza neta ($\sum \vec{F}$).

De las consideraciones anteriores, ¿cuáles son correctas según la Segunda Ley de Newton?

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

18. Un tren de juguete parte del reposo y se mueve en línea recta con una aceleración constante de $0,50 \frac{m}{s^2}$ durante 12,0 segundos. Inmediatamente después, el tren mantiene su velocidad final y viaja a velocidad constante durante 5,0 s más.

¿Cuál es la distancia total recorrida por el tren en todo el movimiento?

- A) 36,0 m
- B) 66,0 m
- C) 72,0 m
- D) 41,0 m

19. Lea la información y resuelva el problema:

Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba desde el suelo con una rapidez inicial de $28,0 \frac{m}{s}$.

Despreciando la resistencia del aire y utilizando el valor de la aceleración de la gravedad $g = 9,80 \frac{m}{s^2}$, ¿Cuál es el tiempo total (en segundos) que permanece la pelota en el aire hasta que regresa al punto de lanzamiento?

- A) 2,86 s
- B) 5,71 s
- C) 8,57 s
- D) 56,0 s

20. Dos vagones de carga viajan sobre una vía horizontal sin fricción. El vagón A tiene una masa de 3,0 toneladas y viaja hacia la derecha con una velocidad de $1,2 \frac{m}{s}$. El vagón B tiene una masa de 4,0 toneladas y viaja en la misma dirección, hacia la derecha, con una velocidad de $0,60 \frac{m}{s}$. Los dos vagones chocan y se acoplan.

¿Cuál es la rapidez de los vagones acoplados inmediatamente después de la colisión?

- A) 0,30 m/s
- B) 0,90 m/s
- C) 0,86 m/s
- D) 1,80 m/s

TEMA 5: MATERIA Y ENERGÍA (Total 5 puntos)

21. Lea las siguientes situaciones y determine cuáles representan un trabajo nulo (cero) realizado por la fuerza mencionada:

- I. Una grúa levanta un bloque de concreto con velocidad constante (Trabajo realizado por la fuerza de la grúa sobre el bloque de concreto).
- II. Un camarero lleva una bandeja con comida horizontalmente, manteniendo la altura constante (Trabajo realizado por la fuerza que ejerce el camarero sobre la bandeja).
- III. Un satélite se mantiene en órbita circular alrededor de la Tierra (Trabajo realizado por la fuerza gravitacional de la Tierra sobre el satélite).

De acuerdo con las situaciones anteriores, ¿cuáles representan un trabajo nulo?

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

22. Lea la información y resuelva el problema:

Un bloque de 5,0 kg es empujado sobre una superficie horizontal con una fuerza constante de 20 N a lo largo de una distancia de 3,0 m. Si el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie es 0,20; ¿Cuál es el cambio en la energía cinética (trabajo neto) del bloque después de ser empujado? (Utilice la aceleración de la gravedad $g = 9,80 \text{ m/s}^2$).

- A. 60,0 J
- B. 29,4 J
- C. 20,6 J
- D. 30,6 J

23. Lea las siguientes descripciones:

- I. Es la energía asociada al movimiento ordenado o vibración aleatoria de las partículas de un sistema y está directamente relacionada con la temperatura.
- II. Es la energía que poseen los cuerpos debido a su posición en un campo de fuerzas (como el gravitacional) o debido a su estado de deformación (como en un resorte comprimido o estirado).

Las descripciones anteriores, ¿con cuáles tipos de energía se relacionan respectivamente?

- A. Cinética y Biomásica.
- B. Calórica y Potencial.
- C. Calórica y Química.
- D. Cinética y Eléctrica.

24. Lea las siguientes afirmaciones sobre los procesos nucleares:

- I. En este proceso, núcleos ligeros (como el hidrógeno) se combinan para formar un núcleo más pesado, liberando grandes cantidades de energía.
- II. Se utiliza un neutrón para bombardear un núcleo pesado (como el uranio o el plutonio), dividiéndolo en núcleos más pequeños y generando una reacción en cadena.
- III. Es la fuente de energía que alimenta al Sol y otras estrellas.

Las afirmaciones I, II y III describen, respectivamente, los principios de:

- A. Fisión, Fusión y Fisión.
- B. Fusión, Fisión y Fisión.
- C. Fusión, Fisión y Fusión.
- D. Fisión, Fusión y Fusión.

25. Lea las siguientes afirmaciones:

- I. Es la forma de transmisión de energía que se da en cuerpos sólidos y ocurre mediante la transferencia de energía cinética entre átomos o moléculas adyacentes, sin transporte de materia.
- II. Ocurre a través de la transferencia de masa de regiones de mayor temperatura a regiones de menor temperatura en fluidos.
- III. Es la única forma de transmisión que puede ocurrir en el vacío, pues no requiere de un medio material para propagarse.

Las afirmaciones I, II y III describen, respectivamente, los principios de:

- A. Conducción, Radiación y Convección.
- B. Radiación, Convección y Conducción.
- C. Convección, Conducción y Radiación.
- D. Conducción, Convección y Radiación.

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

UNIDAD II. LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

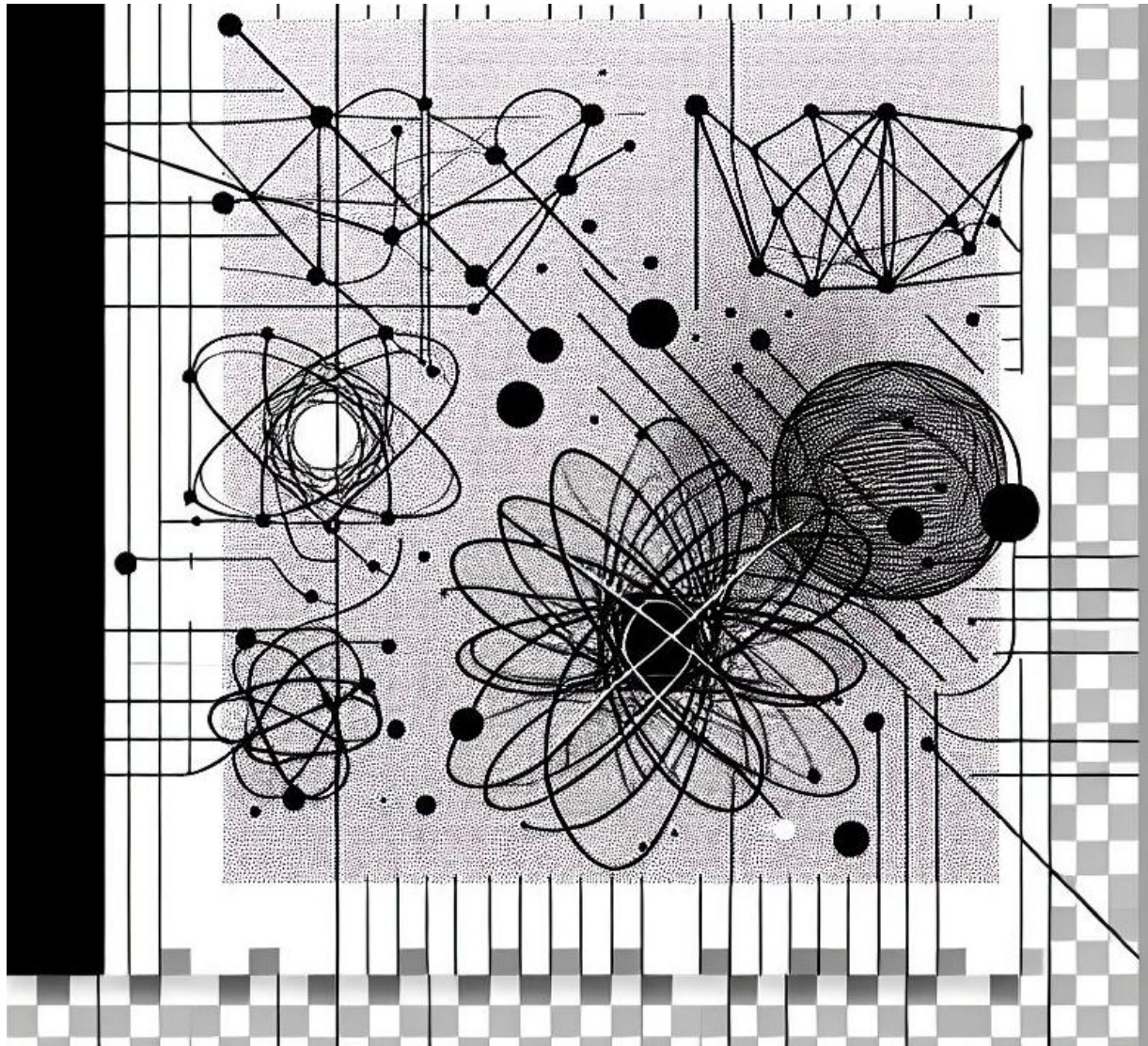


Imagen diseñada por inteligencia artificial (copilot 2025). MSB

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

TEMA 1. PROPIEDADES DE LA MATERIA. (8 PUNTOS)

26. Lea con atención el siguiente párrafo:

“En las zonas costeras, la reacción electroquímica del metal con el oxígeno y la humedad se acelera drásticamente debido a la salinidad (cloruros) en el aire, que actúa como electrolito, facilitando, deteriorando rápidamente estructuras y tuberías, siendo crucial el uso de materiales resistentes (acero inoxidable, plásticos reforzados) y recubrimientos protectores (pinturas epóxicas, galvanización) para mitigar este proceso.”

Según el texto anterior, los cloruros afectan la siguiente propiedad de los metales:

- A. Inflamabilidad.
- B. Capacidad de oxidación.
- C. Solubilidad.
- D. Descomposición térmica.

27. La fórmula para la determinación de la capacidad calórica (q) en una sustancia es la siguiente:

$$q = m \times C_{\text{específico}} \times \Delta T$$

Donde m significa masa, $C_{\text{específico}}$ es una constante y ΔT es el cambio en la temperatura.

Con base en la información dada, es posible clasificar el calor absorbido como una propiedad:

- A. Intensiva.
- B. Química.
- C. Extensiva.
- D. No se puede clasificar con la información dada.

28. Un ejemplo cotidiano del uso de las propiedades físicas es:

- A. Cocinar un alimento.
- B. Fermentar una fruta.
- C. Quemar un papel.
- D. Coser una camisa.

29. Lea con atención los siguientes enunciados:

- I. Es una propiedad química.
- II. Es distinta en diferentes cuerpos celestes.
- III. Se mide en kilogramos, según el Sistema Internacional.
- IV. Es una propiedad extensiva.

Las que están relacionados con el peso son las siguientes:

- A. I y III.
- B. II y III.
- C. II y IV.
- D. III y IV.

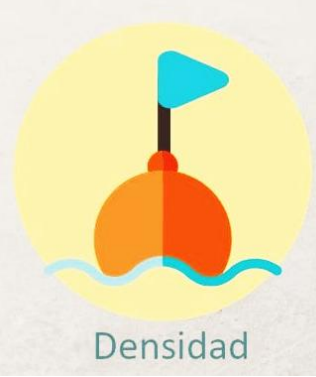
30. Las propiedades conocidas como organolépticas son aquellas que se identifican por poderse determinar mediante el uso de los sentidos. Una propiedad que entra en esta clasificación es:

- A. La solubilidad.
- B. El color.
- C. La volatilidad.
- D. La ignición química.

31. Los cambios donde se altera la identidad de un material para producir otros, se conocen como:

- A. Químicos.
- B. Físicos.
- C. Verdaderos.
- D. Intensivos.

32. De los siguientes ejemplos de propiedades de la materia:

 Elasticidad	 Brillo	 Densidad
A	B	C

La propiedad que se puede clasificar como intensiva y química a la vez, es:

- A. A.
- B. B.
- C. C.
- D. Ninguna se clasifica como química e intensiva.

33. La gravedad (kg.m/s^2) de un planeta donde una persona de 88 kg tiene un peso de 990 N, es de:

- A. 11,25
- B. 0,09
- C. 87,12,
- D. 9,80

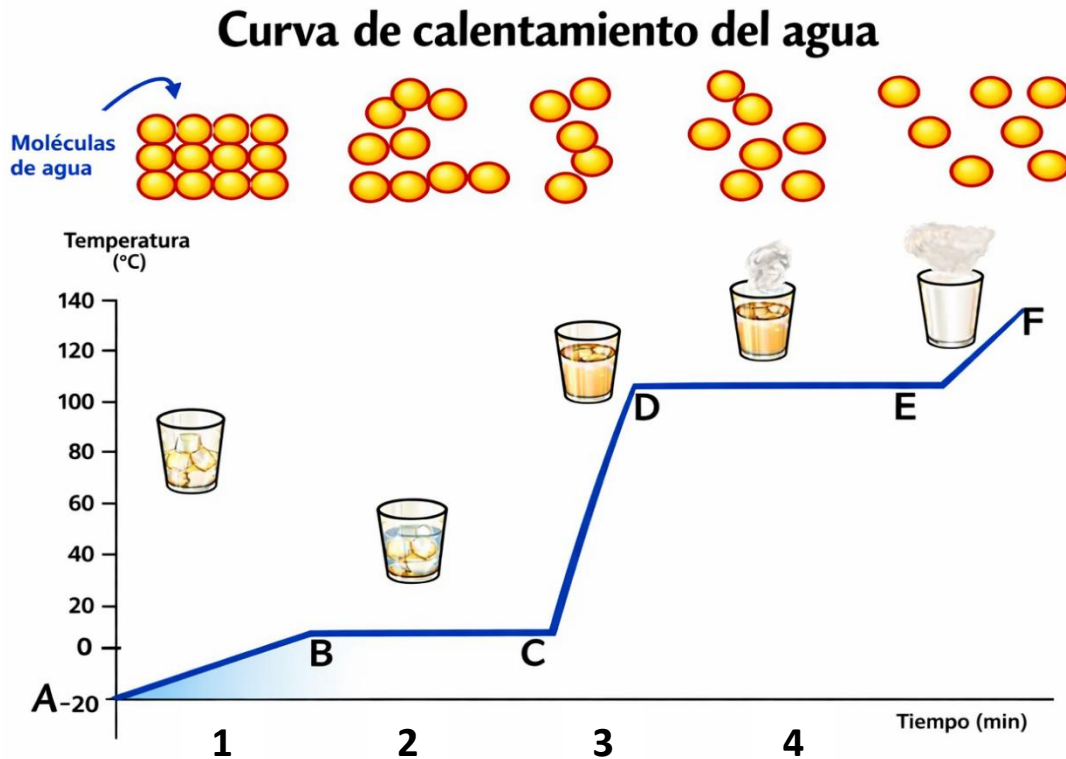
TEMA 2. ESTADOS DE LA MATERIA

(Total 8 puntos)

34. El sol es una estrella que posee temperaturas superiores a los 5000 K en la fotosfera. En general, dadas las altas temperaturas, el estado de agregación predominante en la fotosfera del sol es:

- A. Sólido.
- B. Líquido.
- C. Gaseoso.
- D. Plasmático.

Con base en la siguiente curva de calentamiento del agua conteste las preguntas 35, 36, 37 y 38



35. El cambio de estado que se da entre el punto D y el punto E se denomina:

- A. Fusión.
- B. Ebullición.
- C. Sublimación.
- D. Condensación.

36. La sustancia se encuentra completamente en estado líquido, a partir del minuto:

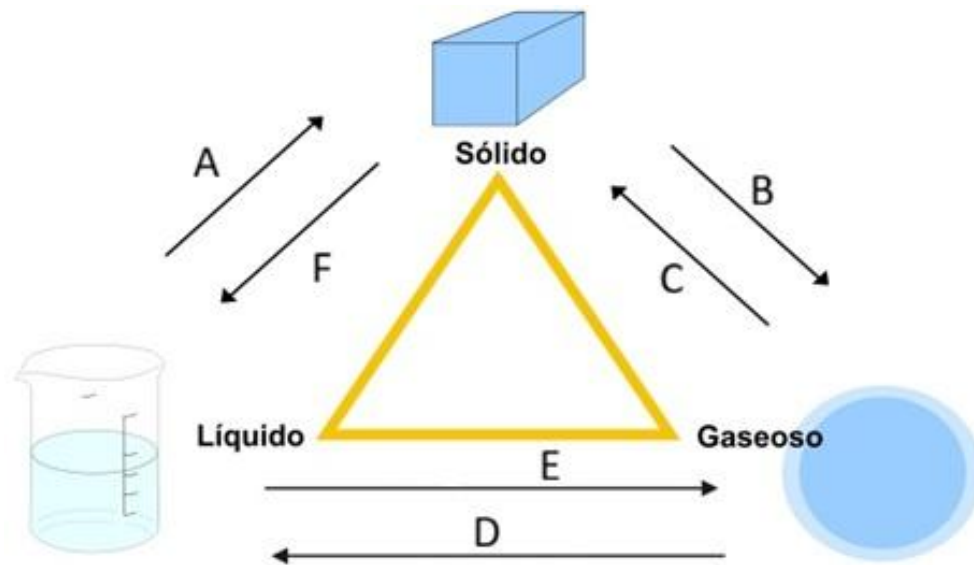
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

37. El proceso global que se da entre el minuto 1 y el minuto 4, es:

- A. Exotérmico.
- B. Isotérmico.
- C. Endotérmico.
- D. No hay cambio energético.

- A. Proporcional a la distancia entre las moléculas.
- B. Inversamente proporcional al cambio de temperatura.
- C. Inversamente proporcional al tamaño de la molécula.
- D. Proporcional al incremento en la adición de energía calórica.

Con base en la siguiente imagen de cambios de estado, conteste las preguntas 39 y 40.



39. De las siguientes opciones, un cambio de estado que involucra liberar energía del sistema hacia el entorno se identifica con la letra:

- A. F
B. E
C. B
D. C

40.El cambio de estado que se identifica con la letra D, se conoce como:

- A. Ebullición
B. Condensación.
C. Sublimación.
D. Deposición.

41. Una característica de las sustancias en estado gaseoso es:

- A. Tiene forma definida.
- B. Presenta viscosidades muy altas.
- C. Es fácilmente compresible.
- D. Posee densidades altas.

TEMA 3. LA MATERIA Y SUS CARACTERÍSTICAS (Total 8 puntos)

42. El bronce, material utilizado en la orfebrería, se puede clasificar como:

- A. Elemento.
- B. Compuesto.
- C. Mezcla.
- D. Sustancia pura.

43. Una disolución donde la cantidad de soluto disuelta es igual la solubilidad máxima de ese soluto, a una temperatura específica, se clasifica como:

- A. Insaturada.
- B. Saturada.
- C. Sobresaturada.
- D. Diluida.

44. Observe la siguiente imagen, relacionada con la solubilidad del oxígeno en agua:



Con la información anterior, es posible indicar que:

- A. La solubilidad del oxígeno aumenta con el calentamiento, debido a que las moléculas tienen menor energía cinética.
 - B. La solubilización del oxígeno es un proceso que no depende de la temperatura.
 - C. Las atracciones moleculares entre el oxígeno y el agua aumentan conforme aumenta la temperatura.
 - D. La solubilidad del oxígeno disminuye al incrementar la temperatura, por eso se forman burbujas.
45. Al agregar azúcar al café, se forma una mezcla homogénea o disolución, donde el azúcar se clasificaría como el:
- A. Disolvente.
 - B. Dispersante.
 - C. Solute.
 - D. Vehículo.
46. Un ejemplo de un compuesto utilizado cotidianamente es:
- A. El aire comprimido.
 - B. El cemento.

- C. El azufre.
D. El etanol puro.

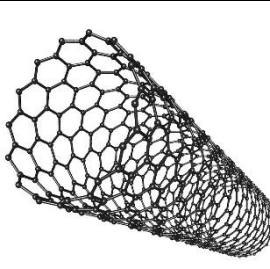
47. Un ejemplo de un coloide que se puede encontrar en un supermercado es:

- A. Alcanfor.
B. Crema de afeitar.
C. Jabón en polvo.
D. Desinfectante líquido.

48. Si la solubilidad del cloruro de sodio en agua, a 23 °C, es de 38 g NaCl por cada 100 g de agua. ¿Cuánto NaCl quedará sin disolver al mezclar 350 g de NaCl con 800 g de agua?

- A. No queda nada, todo se disuelve.
B. 304 g.
C. 46 g.
D. 228 g.

49. Con base en las siguientes imágenes de diferentes tipos de tubos:

			
A (tubos de acero)	B (tubos de latón)	C (nanotubos de carbono)	D (tubos de cobre)

- A. A y C
B. A y D
C. B y A
D. C y D

UNIDAD III. LA VIDA EN LA TIERRA



Imagen generada por inteligencia artificial (Copilot) MSB 2025

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS

TEMA I. LA HIDROSFERA (Total 6 puntos)

50. El Lago Cote se ubica entre Tilarán y Guatuso de Alajuela, cuenta con una débil estratificación vertical, sobre todo en época seca. Uno de los factores que influye en esta división vertical es:
- A. La presencia de macrófitas que homogenizan la temperatura pelágica.
 - B. La conductividad eléctrica y el gradiente de oxígeno a largo del hipolimnion.
 - C. El incremento de sólidos disueltos que favorece la circulación convectiva.
 - D. La diferencia de densidad del agua por gradientes térmicos y ausencia de una mezcla del agua del lago.
51. La salinidad es una particularidad química de los océanos que se ve determinada por la:
- A. Actividad biológica de la zona fótica.
 - B. Tasa de evaporación y precipitación de las aguas costeras.
 - C. Interacción entre corrientes oceánicas y los aportes fluviales.
 - D. Concentración de gases disueltos en el agua que altera el pH.
52. En los ecosistemas costeros, ¿Qué variable determina la formación de afloramientos?
- A. El gradiente de salinidad entre las aguas superficiales y las profundas.
 - B. El incremento de la presión atmosférica en las zonas ecuatoriales.
 - C. Las oscilaciones mareales que inducen la mezcla vertical.
 - D. La dirección y persistencia de los vientos en la costa.
53. El aumento de las temperaturas globales y los cambios de densidad de los océanos están ocasionando un deshielo glaciar que:
- A. Incrementa la salinidad de los océanos polares.
 - B. Una disminución de la salinidad en aguas profundas.
 - C. La alteración del nitrógeno y fósforo en las aguas profundas.
 - D. El aumento del nivel de mar y modificación de las corrientes marinas.

54. Los ecosistemas costeros dependen mucho de factores abióticos como la temperatura, la humedad y el tamaño de arena que a su vez depende de la:
- A. Composición química del agua costera.
 - B. Oscilación térmica diaria sobre la superficie.
 - C. Intensidad del oleaje y de la pendiente de la zona intermareal.
 - D. Presencia de agentes bióticos filtradores en la zona intermareal.
55. Las lagunas temporales que se forman en las costas pueden quedarse por varias horas sin entradas de agua lo que moldea fuertemente sus características físicas, la salinidad particularmente es controlada por:
- A. La evaporación y el aporte limitado de agua dulce.
 - B. La mezcla del agua producto de las mareas semidiurnas.
 - C. El incremento de la precipitación y del afloramiento oceánico.
 - D. La mezcla de aguas por desaparición de la estratificación vertical.

TEMA II. PRINCIPIOS DE ECOLOGÍA

(Total 7 puntos)

56. En un lago eutrófico la capacidad de carga de una población de peces es determinada por:
- A. La desaparición de la termoclina en la columna de agua.
 - B. La disponibilidad de oxígeno durante las épocas de sequía.
 - C. Incremento de la tasa de depredación por especies invasoras.
 - D. La variación estacional de la concentración de clorofila en las algas.
57. En las comunidades acuáticas oligotróficas las algas azul verdosas y las bacterias fijadoras de nitrógeno, tienden a asociarse, esto debido a:
- A. El mutualismo que incrementa la tasa fotosintética.
 - B. Al comensalismo basado en la liberación de oxígeno.
 - C. La competencia interespecífica por el fósforo disponible.
 - D. Una simbiosis facultativa, dependiente de la temperatura y la luz.

58. En una red trófica ¿qué efecto tendrá la eliminación de un consumidor secundario?
- El incremento en la biomasa de productores.
 - La disminución en la tasa de recirculación de nutrientes.
 - El aumento de la densidad poblacional de consumidores terciarios.
 - La alteración del equilibrio energético y de la biomasa de los otros niveles tróficos.
59. El gobierno intenta establecer la ruta de una nueva carretera; el trazado incluye el paso por un humedal que separaría una población de una especie de musgo, varias especies de salamandras y una población de conejos que habita en la zona. El texto describe un proceso de:
- Fragmentación del hábitat.
 - Degradación ambiental.
 - Sucesión secundaria.
 - Sucesión primaria.
60. En bosques tropicales las poblaciones vegetales se establecen y se adaptan a condiciones específicas del suelo, como lo son: estratos rocosos, estratos con capa orgánica, suelos ácidos por actividad volcánica y suelos con altos porcentajes de humedad presentes debido a los regímenes de lluvias o cuerpos de agua. ¿Qué se describe en el texto anterior?
- Condiciones abióticas del hábitat.
 - Condiciones bióticas del hábitat.
 - Zonación espacial.
 - Zonación temporal.
61. Los ecosistemas terrestres dependiendo de su estado de sucesión y de condiciones abióticas especiales pueden albergar especies únicas que son muy susceptibles a cambios en el ecosistema. ¿A qué concepto hace referencia el texto anterior?
- Especie bioindicadora
 - Especie generalista.
 - Especie especialista.
 - Especie invasora.

62. Las comunidades de los bordes tienden a ser muy ricas en especies esto debido a:

- A. La existencia de una amplia diversidad de condiciones abióticas.
- B. La alta densidad de especie con estrategias R.
- C. La alta densidad de especie con estrategias K.
- D. Los estados primarios de sucesión.

TEMA III. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL (Total 7 puntos)

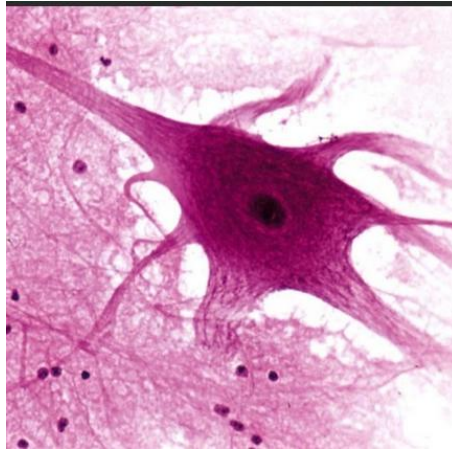
63. En un análisis histológico de una muestra de tejido muy degradado se obtuvo la presencia de fibronectinas, proteoglucanos y de varios tipos de colágeno. Por ende, el investigador intuye que dicha muestra pudo pertenecer al tejido de tipo:

- A. Conectivo fibroso.
- B. Muscular estriado.
- C. Nervioso.
- D. Adiposo.

64. El metabolismo del feto en crecimiento es bastante acelerado, por ello se necesita de una alta producción de ATP. Gran parte de este ATP proviene del tejido:

- A. Conectivo fibroso adiposo blanco.
- B. Conectivo fibroso adiposo marrón.
- C. Muscular estriado.
- D. Muscular liso.

65. Observe la siguiente imagen.



La zona donde está el núcleo de la célula con dendritas se le denomina:

- A. Membrana celular.
- B. Pseudópodos.
- C. Soma.
- D. Axón.

66. Las glándulas que por su funcionamiento regulan casi que toda la homeostasis del organismo se encuentra ubicadas en el:

- A. Cerebro.
- B. Corazón.
- C. Abdomen.
- D. Tórax.

67. Lea con atención el siguiente párrafo:

“El sistema circulatorio de los humanos consta de un conjunto de vasos sanguíneos que llevan la sangre a todos los tejidos, dicha sangre es impulsada por el corazón y los fenómenos de intercambio de gases y nutrientes en los tejidos se da gracias a la difusión simple.”

Del texto anterior se puede indicar que el sistema circulatorio de los humanos es:

- A. Abierto.
- B. Cerrado.
- C. Alta presión.
- D. Baja presión.

68. El sistema nervioso periférico consta principalmente de:

- A. la rama simpática.
- B. la rama parasimpática.
- C. del encéfalo y de la médula espinal.
- D. receptores sensoriales y todos los nervios de comunicación.

69. Lea las siguientes funciones:

- I. Activa al organismo ante situaciones de emergencias
- II. Toma el control de los músculos, sistema circulatorio y respiratorio ante el peligro de la vida.
- III. Inhibe el dolor.

De las funciones presentadas, se puede presumir que se refieren al sistema:

- A. Endocrino.
- B. Nervioso central
- C. Nervioso periférico simpático.
- D. Nervioso periférico parasimpático.

TEMA III. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL (Total 6 puntos)

70. Una planta ubicada en un potrero en Guápiles muy cerca de la zona de inundación de un río ha desarrollado raíces fibrosas y zancudas; es una planta de aproximadamente 10m, con hojas arrosetadas, el tallo presenta múltiples células en forma de fibra, muertas y paredes celulares de celulosa engrosadas. Según el texto anterior, la planta descrita es:

- A. Helecho.
- B. Musgo.
- C. Dicotiledónea.
- D. Monocotiledónea.

71. En una visita a una cueva en Guanacaste se identificó una planta con rizoma, con un patrón dístico de hojas, además se ha determinado que en las puntas de las ramas hay engrosamientos de parénquima de reserva que contiene una cantidad de 10 embriones con sus respectivos cotiledones. La planta descrita anteriormente se podría clasificar como:
- A. Pino.
 - B. Musgo.
 - C. Helecho.
 - D. Angiosperma.
72. Como asistente de un laboratorio se le ha solicitado verificar la descripción de cuatro muestras montadas en portaobjetos de tallos de plantas. La lámina 1 contiene tejido parenquimático aéreo en forma acorazonada. La lámina 2 contiene una muestra cilíndrica con la presencia de colénquima y haces vasculares en una disposición circular. La muestra 3, tiene una forma rectangular, los haces vasculares quedaron dispersos en el parénquima, además hay rastros de cutícula, mientras que la muestra 4, es cilíndrica con una endodermis. ¿Cuál de las muestras se podría clasificar como una hoja?
- A. Lámina 1
 - B. Lámina 2
 - C. Lámina 3
 - D. Lámina 4
73. Su hermana le pide que le acompañe al supermercado, porque va a iniciar una dieta libre de almidón y quiere que usted le asesore para evitar comprar órganos de las plantas que contengan esta biomolécula en grandes cantidades. Ella ya tiene su carrito lleno y usted le pediría sacar del mismo:
- A. Tomates y yuca.
 - B. Papa y yuca.
 - C. Zanahoria y aguacate.
 - D. Sandía y naranjas.

74. Usted ve por el televisor un documental donde se observan plantas pequeñas, con tallos gruesos que cuando se cortan secretan grandes cantidades de líquidos, otras con tallos verdes fotosintéticos e incluso sólo tallos verdes con presencia de espinas. Entonces es probable que estas plantas presenten adaptaciones para el:
- A. Almacenamiento de agua, debido a que su hábitat es de zonas extremadamente ventosas.
 - B. Almacenamiento de nutrientes, debido a que su hábitat es de zonas secas.
 - C. Almacenamiento de nutrientes, debido a que su hábitat es de zonas con pocos nutrientes.
 - D. Almacenamiento de agua, debido a que su hábitat es de zonas secas.
75. Las plantas del género *Cuscuta* forman una especie de redes anaranjadas alrededor de otras plantas las cuales penetran hasta sus haces vasculares y de ahí obtienen sus nutrientes. La estructura de la planta del género *Cuscuta* a la que se hace referencia es el:
- A. Raíz adventicia.
 - B. Haustorio.
 - C. Estolón.
 - D. Gamba.

Tabla Periódica de los Elementos

Actualizada por IUPAC a mayo 2022

1		Olimpiada Costarricense de Ciencias															18		
1	1 H 1.008																	2 He 4.003	
	3 Li 6.941	4 Be 9.012	Elementos de Transición										5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18	
2	11 Na 22.99	12 Mg 24.31												13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.98	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
3																			
4	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.41	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (97.9)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	
6	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209.0)	85 At (210.0)	86 Rn (222.0)	
7	87 Fr (223.0)	88 Ra (226.0)	89 Ac (227.0)	104 Rf (261.1)	105 Db (262.1)	106 Sg (263.1)	107 Bh (262.1)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (290)	115 Mc (290)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)	

6 Lantánidos

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (144.9)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 174.0
-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

7 Actínidos

90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237.1)	94 Pu (244.1)	95 Am (243.1)	96 Cm (247.1)	97 Bk (247.1)	98 Cf (251.1)	99 Es (252.1)	100 Fm (257.1)	101 Md (258.1)	102 No (259.1)	103 Lr (260.1)
-------------------	-------------------	------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

VII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS