



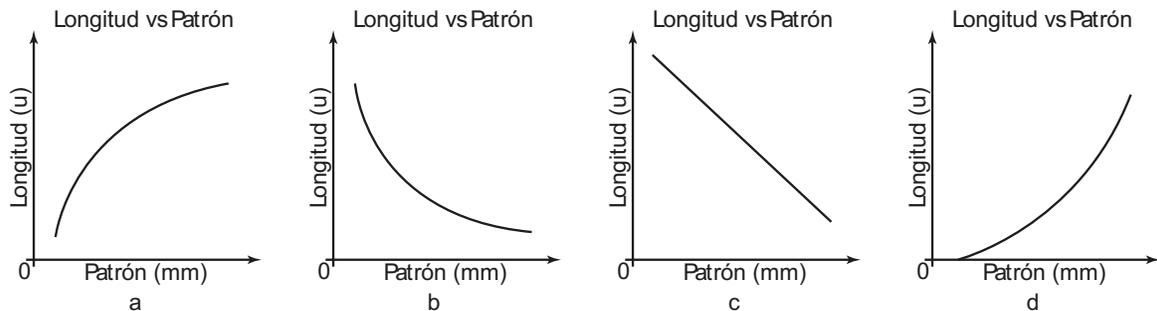
OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
SEGUNDA RONDA, XII NIVEL, 2024

Indicaciones Generales: Está prohibido preguntar, conversar o mirar la hoja de los compañeros durante la realización de la prueba. Las respuestas deben escribirse únicamente en la "hoja de respuestas" proporcionada, la cual será lo único que se recoja al finalizar. En la hoja de respuestas, escriba claramente sus datos personales: nombre, identificación y colegio. Evite realizar borradores o tachaduras. En caso de errores involuntarios en las respuestas propuestas, añada la corrección en la línea correspondiente de la hoja de respuestas.

Para encontrar la dimensión de una longitud tenemos que identificar la relación (modelo matemático) entre la longitud a medir y el patrón que se utiliza para medirla. Con este objetivo se trazó una línea recta (longitud a medir) y se midió dicha longitud con distintos patrones de longitud. Para un resultado más próximo o cercano al valor se midió diez veces con cada patrón la longitud a medir. El promedio de la longitud medida con cada patrón lo presentamos en la tabla a continuación (Ítems 1, 2, 3 y 4), donde el patrón es expresado con respecto a un patrón internacional (mm).

	Patrón (mm)	Longitud (u)
P ₁	5	40,0
P ₂	10	20,0
P ₃	15	13,3
P ₄	20	10,0
P ₅	30	6,7
P ₆	50	4,0

1. ¿Cuál de las siguientes representaciones gráficas, en escala lineal, representa mejor la relación entre la longitud y el patrón de medición, en función de los datos mostrados en la tabla anterior?



2. El modelo matemático que mejor representa la relación entre la longitud y el patrón utilizado es:

- a) $L = Ap^{-1}$ b) $L = Ap^2$ c) $L = A/p^{-2}$ d) $L = A(\exp)^{-1}$

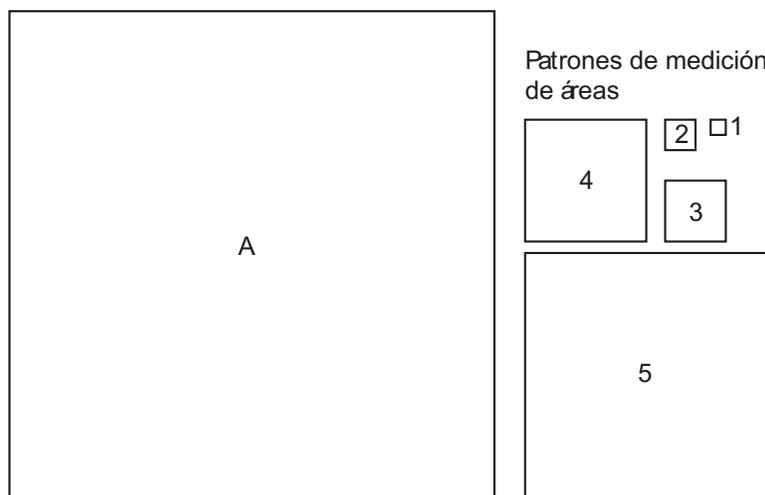
3. ¿Cómo varía la medida de la longitud y el tamaño del patrón usado para medirla, con respecto a cada una de las mediciones?

- a) Varían en proporción inversa. b) Varían en la misma proporción.
 c) Varían con la inversa del cuadrado. d) No se puede saber.

4. Hemos relacionado dos magnitudes de longitud, una respecto a los patrones y los patrones con respecto a un patrón internacional. Si escogemos P₁ como patrón estándar existe una relación entre la longitud medida y P₁. El exponente de P₁ es:

- a) La constante de proporcionalidad b) el exponente c) la longitud (L) d) No tiene

La figura a continuación hace referencia a los ítems 5, 6, 7 y 8.



5. La tabla que mejor representa, en mm², la información referente a cuantas veces cabe cada patrón de medición de área (1, 2, 3, 4, 5) en el área A es:

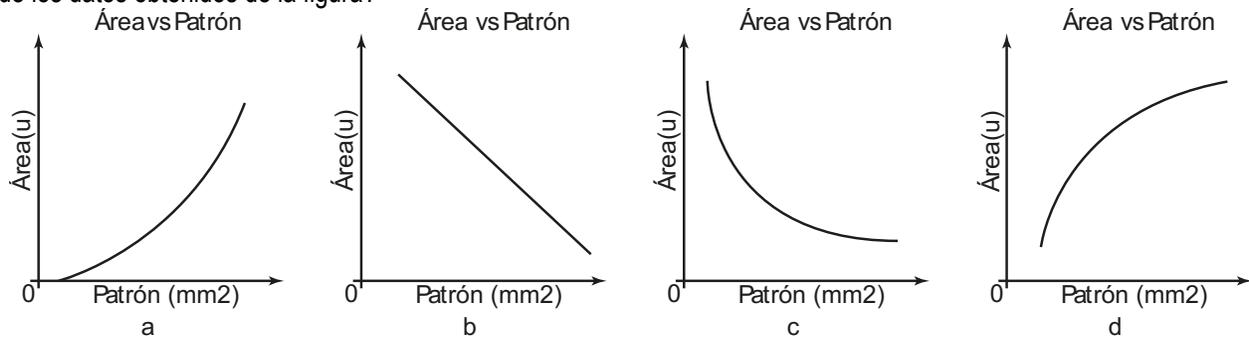
Patrón (mm²)	Área (u)
16	1 806
256	452
4 096	113
73 984	27
3 261 636	4,1
a	

Patrón (mm²)	Área (u)
64	1 806
4 096	452
262 144	113
72 900	27
3 261 636	4
b	

Patrón (mm²)	Área (u)
4	1 806
16	452
64	113
272	27
1 806	4
c	

Patrón (mm²)	Área (u)
4	451
16	28
64	1,8
272	0,55
1806	0,004
d	

6. ¿Cuál es de las siguientes representaciones gráficas que representa mejor la relación entre el área y el patrón de medición de área, en función de los datos obtenidos de la figura?



7. El modelo matemático que mejor establece la relación entre el área total del cuadrado A y los patrones de medición de área es:

- a) $L = Ap$ b) $L = Ap^{-2}$ c) $L = A/p^{-2}$ d) $L = A(\exp)^{-1}$

8. Al medir el área A con patrones de medición de áreas, estamos comparando:

- a) Un área con un instrumento. b) No es importante este aspecto.
c) Dos áreas, el área a medir y el área patrón. d) Números.

9. Una esfera de 3,5 kg se mueve a una velocidad de 2,0 m/s hacia la derecha, luego choca con una pared y se detiene. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Cuando la esfera choca con la pared su velocidad será distinta de cero y el impulso que recibe la esfera por parte de la pared es 7,0 kg.m/s
b) El impulso que recibe la esfera por parte de la pared es igual al cambio en su momentum.
c) Al chocar con la pared su impulso tiene una magnitud de 7,0 J.
d) Al chocar con la pared la esfera se detiene por lo que su velocidad es cero y cambio en su momentum también es cero.

10. La primera de dos cajas idénticas de masa m está situada en un terreno nivelado. La segunda caja está asentada sobre una rampa que forma un ángulo con el suelo. Cuando se aplica una fuerza de magnitud \vec{F} a cada caja en una dirección paralela a la superficie en la que se encuentra, hacia arriba en la caja en la rampa, ninguna de las cajas se mueve. ¿Qué afirmación que compara la fuerza de fricción sobre la caja en el nivel, f_L , con la fuerza de fricción sobre la caja en la rampa, f_R , es correcta?

- a) $f_R = f_L$. b) $f_R > f_L$. c) $f_R < f_L$. d) Se necesita el coeficiente de fricción estática.

11. Desde lo alto de un acantilado, se deja caer una piedra, desde la misma altura se lanza una segunda piedra 2,0 s más tarde con una rapidez de 30,0 m/s. Si ambas golpean el piso simultáneamente. ¿Cuál es la altura del acantilado?

- a) 100 m b) 32,5 m c) 80,0 m d) 56,3 m

12. Si una rueda de 75,0 cm de diámetro gira alrededor de un eje fijo con una velocidad angular de 1,0 rev/s. Si la aceleración es de 1,5 rev/s². ¿Cuánto habrá girado la rueda en un tiempo de 6,0 s?

- a) 33 vueltas b) 66 vueltas c) 20 vueltas d) 75 vueltas

13. Se deja caer una pelota de masa m de una altura h_0 sobre el nivel del suelo y rebota hasta una altura h_1 . La magnitud del impulso \vec{j} de la pelota en el impacto con el suelo está dado por:

- a) $m(\sqrt{2gh_0})$ b) $m\sqrt{2g}(\sqrt{h_1} - \sqrt{h_0})$ c) $m(\sqrt{2gh_1})$ d) $mg(\sqrt{2h_0} - \sqrt{2h_1})$

14. Si un buzo sumergido puede escuchar el motor de su embarcación. Este hecho es suficiente para probar que:

- a) En la refracción del sonido entre el aire y el agua, la longitud de onda cambia b) El sonido viaja a velocidad constante
c) Los sonidos también pueden transmitirse por el agua d) El sonido viaja a una velocidad de 1 500 m/s dentro del agua

15. La velocidad del sonido en el aire, a una temperatura de 20 °C es aproximadamente 343 m/s. ¿Con que fuerza debe golpearse una pelota de medio kilogramo de masa para que supere la velocidad del sonido? Suponga que la duración del golpe es de 0,0100 s.

- a) > 9,8 kN b) > 16,5 kN c) > 20,0 kN d) > 31,4 kN

16. Al ver la televisión, un joven observa que un auto (A) que va a 45,0 km/h es adelantado por otro auto (B) que va a 60,0 km/h. ¿A qué velocidad le parece que va el auto B a alguien que va viajando en el auto A?

- a) 4,17 m/s b) 12,5 m/s c) 16,7 m/s d) 29,2 m/s

17. La Tierra tiene un radio medio de aproximadamente 6 378 km. Suponiendo que tiene una superficie homogénea y lisa en toda su extensión (esférica), ¿cuál es el orden de magnitud de su área superficial, en m²

- a) 10⁸ b) 10⁹ c) 10¹⁴ d) 10¹⁵

18. Para la luna, su radio medio es de aproximadamente 1 737 km. En base a esta información, ¿cuál es la diferencia, en orden de magnitud, entre los volúmenes de la Tierra y la Luna, en m³

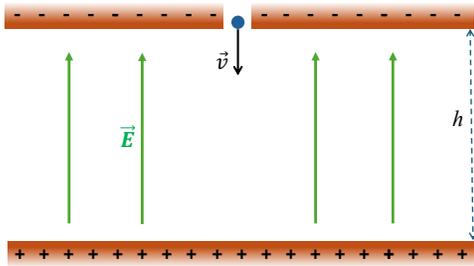
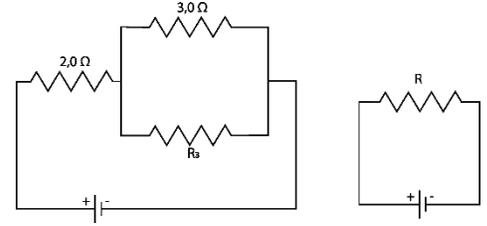
- a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

19. ¿Cuál de los siguientes campos de fuerzas puede acelerar un electrón y no cambiar su rapidez respecto a un sistema de referencia en reposo?

- a) Eléctrico b) Magnético c) Tanto el eléctrico como el magnético d) Ninguno de las anteriores

20. El calor específico (c) del agua es una propiedad física que representa la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura de una unidad de masa de agua en un grado Celsius, y se puede expresar en unidades de Joule por gramo Celsius ($c_{\text{agua}} = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$). Por otra parte, el calor latente (L) del agua es la cantidad de energía térmica que se necesita para cambiar el estado de una cantidad específica de agua sin cambiar su temperatura, y se puede expresar en Joule por gramo ($L_{\text{agua}} = 334 \text{ J/g}$). Si se tiene un recipiente térmicamente aislado en el cual se introducen 13,0 g de hielo a 0°C y 55,0 g de agua a $77,0^\circ\text{C}$, ¿cuál es la temperatura de equilibrio?
 a) $25,0^\circ\text{C}$ b) $55,0^\circ\text{C}$ c) $42,0^\circ\text{C}$ d) $47,0^\circ\text{C}$

21. Para el siguiente arreglo de resistencias, ¿Cuál debe ser el valor en ohmios de la resistencia R_3 , de tal manera que R_3 sea igual a la resistencia equivalente R ?
 a) 4,0 b) 2,5 c) 3,6 d) 1,1

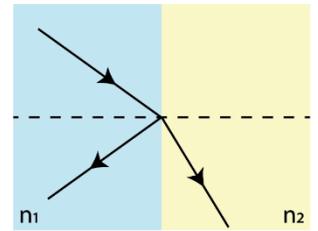


22. Un cuerpo pequeño de masa m y carga $+q$ se lanza entre dos placas paralelas, donde la placa positiva está colocada paralela a la superficie de la tierra. En la región en la que se mueve el cuerpo, los planos cargados crean un campo eléctrico uniforme, dirigido verticalmente hacia arriba de magnitud E . Si el cuerpo se halla a una altura h de la placa positiva, la rapidez mínima con que debe lanzarse hacia abajo para que, justamente, toque el plano es igual a:

- a) $\sqrt{2h\left(\frac{Eq}{m} - g\right)}$ b) $\sqrt{2gh}$ c) $\sqrt{2h\left(\frac{Eq}{m}\right)}$ d) $\sqrt{h\left(g - \frac{E}{m}\right)}$

23. Dos resistencias conectadas en serie equivalen a una de $10,0 \Omega$, mientras que conectadas en paralelo ofrecen una resistencia de $1,0 \Omega$. El valor de la resistencia mayor en Ω es:
 a) $2,8 \Omega$ b) $8,9 \Omega$ c) $1,1 \Omega$ d) $7,2 \Omega$

24. Considere un haz de luz muy angosto (por ejemplo, un haz de láser) que puede ser representado por un solo rayo. Si la luz viaja inicialmente de izquierda a derecha en un medio transparente de índice de refracción n_1 , e incide sobre un segundo medio transparente, de índice de refracción n_2 . Si los rayos reflejado y refractado son los mostrados en el diagrama mostrado, la relación entre los índices de refracción es

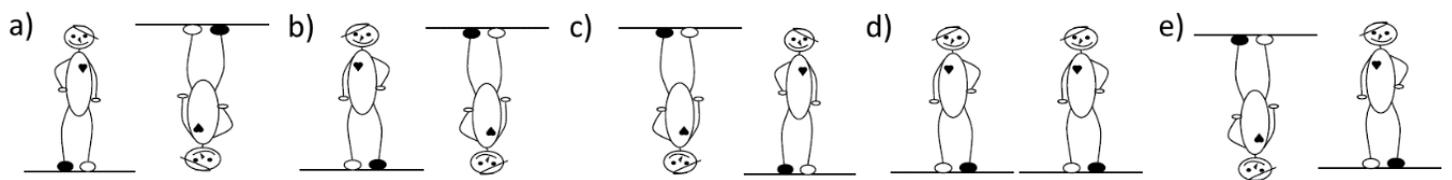


- a) $n_2 > n_1$ b) $n_2 = n_1$ c) $n_2 < n_1$
 d) Siempre es posible, sin importar los valores relativos de los índices de refracción.

25. Para una persona con miopía (dificultad para ver con claridad a grandes distancias) la córnea y los lentes enfocan la luz de objetos lejanos delante de la retina, causando una visión borrosa. Para corregir la miopía, la persona debe usar anteojos con lentes que corresponden a una de las siguientes características:

- a) Una lente esférica convergente. b) Una lente esférica divergente.
 c) Una lente cilíndrica de potencia positiva d) Una combinación de lentes esféricas y cilíndricas.

26. La figura representa a una persona que observa su imagen primero en un espejo convexo y luego en un espejo cóncavo, estando a una distancia mayor que la distancia focal de cada uno estos espejos. Desestimando el tamaño de las imágenes formadas por estos espejos, ¿cuál de las siguientes opciones muestra correctamente la orientación vertical y lateral de las imágenes observadas por la persona debido al espejo convexo y cóncavo, respectivamente?



27. Un condensador de placas paralelas de capacitancia C_0 tiene placas de área A con separación d entre ellas. Cuando está conectado a una batería de voltaje V_0 , tiene carga de magnitud Q_0 en sus placas. Mientras está conectado a la batería, el espacio entre las placas se llena con un material de constante dieléctrica 3. Después de agregar el dieléctrico, la magnitud de la carga en las placas y la diferencia de potencial entre ellas son

- a) $\frac{1}{3} Q_0, \frac{1}{3} V_0$ b) $Q_0, \frac{1}{3} V_0$ c) Q_0, V_0 d) $3Q_0, V_0$ e) $3Q_0, 3V_0$

28. Se tienen cuatro condensadores idénticos con capacitancia C . Si se conectan en forma de un cuadrado, ¿cuál es la capacitancia equivalente entre dos esquinas opuestas del cuadrado?

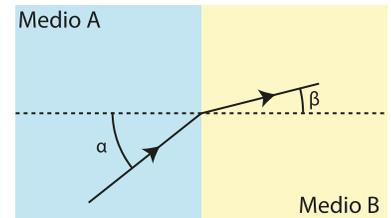
- a) $C/2$ b) C c) $2C$ d) $4C$

29. Se decidió investigar si la curvatura de un espejo convexo afecta la imagen que se produce. Para ello, se fijó un objeto delante de un espejo convexo y con una regla se midió el tamaño de la imagen producida. Si en todas las mediciones se utilizó el mismo objeto, ¿cuál de las siguientes acciones experimentales debió haberse implementado para resolver esta investigación?

- a) Utilizar espejos convexos de igual tamaño, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
 b) Utilizar espejos convexos de igual curvatura, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
 c) Utilizar espejos convexos con distinta curvatura, pero de igual tamaño.
 d) Utilizar espejos convexos de distinto tamaño, pero de igual curvatura.

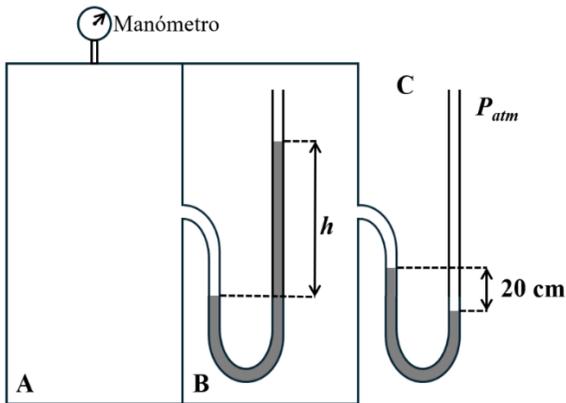
30. La siguiente figura representa el comportamiento de un rayo de luz al pasar de un medio P a uno Q. Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones asociadas al rayo es correcta?

- La rapidez de propagación del rayo en el medio P es menor que en el medio Q.
- La longitud de onda del rayo en el medio P es mayor que en el medio Q.
- La amplitud del rayo en el medio P es menor que en el medio Q.
- La frecuencia del rayo en el medio P es mayor que en el medio Q.



Desarrolle las siguientes situaciones de manera clara en su hoja de respuestas, en donde se indica.

Situación 1. Se contiene aire a distintas presiones dentro de dos compartimentos (A y B) de una caja, los cuales están conectados por tubos abiertos en sus extremos, en forma de U, que contienen mercurio líquido ($\rho_{Hg} = 13,53 \text{ g/cm}^3$). El tubo en U que se muestra a la derecha de la figura está expuesto a un entorno con presión atmosférica (P_{atm}) de $1,013\ 35 \times 10^5 \text{ Pa}$. Si un manómetro conectado con el compartimento A registra una presión de $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$, responda a las siguientes preguntas: a) ¿Cuál es la presión en el compartimento B? b) ¿Qué altura h alcanza la columna de mercurio en el compartimento B?



Situación 2. Una esfera de plástico tiene 30,0 cm de radio y flota en el agua con un 30% de su volumen sumergido. Si la densidad del agua (ρ_{agua}) es de 998 kg/m^3 , responda a las siguientes preguntas: a) ¿Cuál es la densidad de la esfera de plástico? b) ¿Cuánta fuerza debemos aplicar para mantener la esfera de plástico totalmente sumergida?