



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

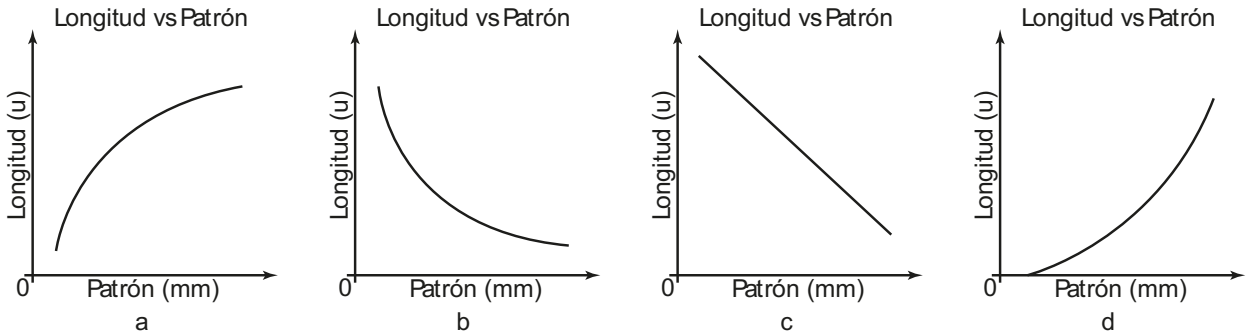
Indicaciones Generales: Está prohibido preguntar, conversar o mirar la hoja de los compañeros durante la realización de la prueba. Las respuestas deben escribirse únicamente en la "hoja de respuestas" proporcionada, la cual será lo único que se recoja al finalizar. En la hoja de respuestas, escriba claramente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

1. Al medir la masa de cuatro cuerpos se obtuvo los siguientes resultados: 0,250 g, 0,155 2 g, 0,004 25 g y 0,000 367 g. El resultado de sumar, con el número correcto de cifras significativas, estas cuatro masas es:
- a) 0,409 817 g b) 0,409 8 g c) 0,409 g d) 0,410 g
2. Los resultados anteriores, considerando que son el registro de la medición de la masa de cuatro cuerpos, sugieren:
- a) Uso de la misma balanza para medir la masa de los cuerpos.
b) Uso de balanzas distintas con distinta precisión.
c) No se puede saber nada sobre el instrumento de medición con los resultados presentados.

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 3, 4, 5 y 6), donde el patrón es expresado con respecto a un patrón internacional (mm).

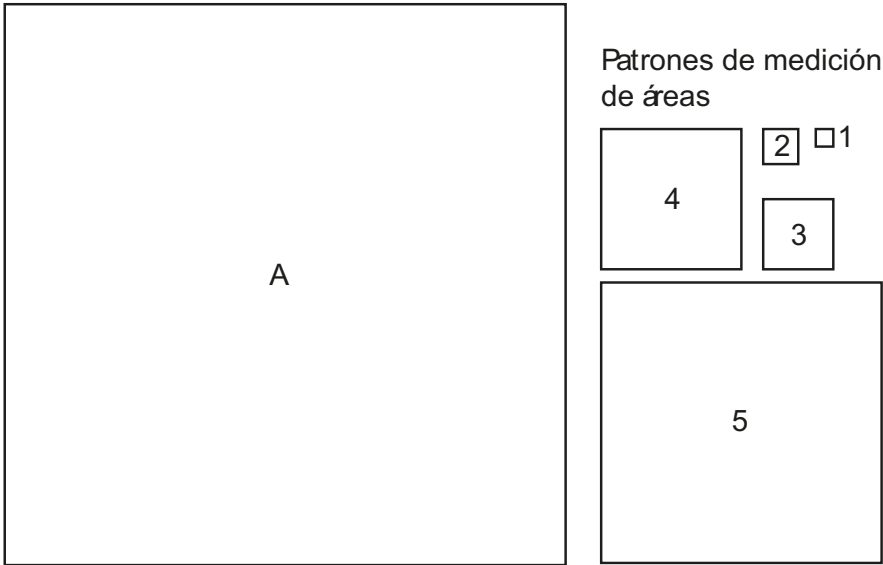
Patrón (mm)		Longitud (u)
P ₁	5	40,0
P ₂	10	20,0
P ₃	15	13,3
P ₄	20	10,0
P ₅	30	6,7
P ₆	50	4,0

3. ¿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?



4. 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) $L = A(exp)^{-1}$
5. ¿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.
6. 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 7, 8, 9 y 10.



7. 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:

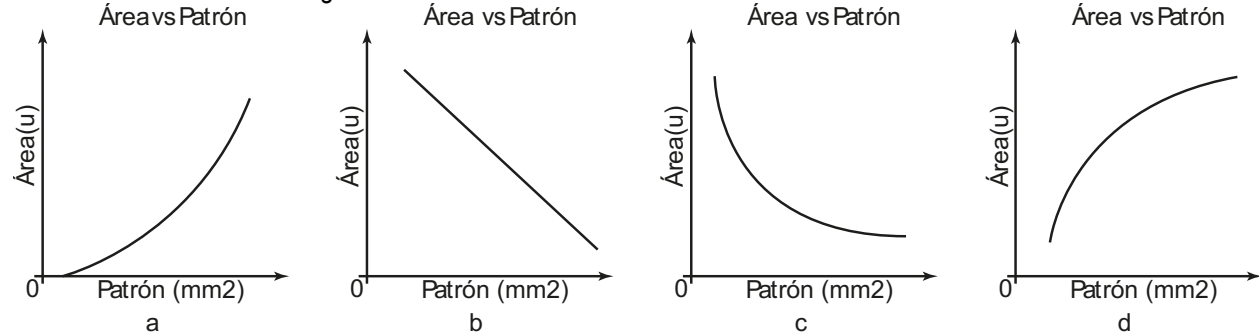
Patrón (mm ²)	Área (u)
16	1 806
256	452
4 096	113
73 984	27
3 261 636	4,1
a	

Patrón (mm ²)	Área (u)
64	1 806
4 096	452
262 144	113
72 900	27
3 261 636	4
b	

Patrón (mm ²)	Área (u)
4	1 806
16	452
64	113
272	27
1 806	4
c	

Patrón (mm ²)	Área (u)
4	451
16	28
64	1,8
272	0,55
1806	0,004
d	

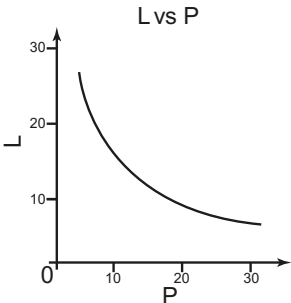
8. ¿Cuál es de las siguientes representaciones gráficas representa mejor la relación entre el área y el patrón de medición de área, en función de los datos obtenidos de la figura?



9. 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) $L = A(exp)^{-1}$

10. 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.

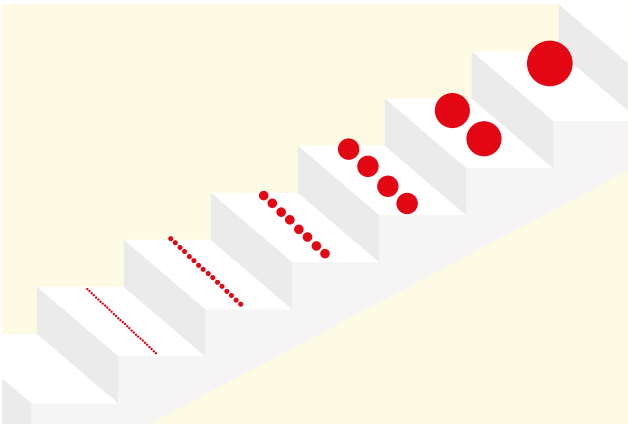
11. El gráfico a la derecha, producto de una medición, se linealiza en papel doblemente logarítmico. De lo anterior, podemos afirmar que la expresión que mejor representa la dependencia entre L y P es:
a) $L = 5(exp)^{-1}$ c) $L = p + 130$ b) $L = 5p$ d) $L = 130p^{-1}$



12. El vector resultante de la operación $\vec{A} - \vec{B}$ tendrá la dirección y sentido indicado en:

13. Se realizaron unas pruebas con esferas de un material experimental. Se descubrió que, si se deja caer de una determinada altura, una esfera de volumen V_0 se divide en dos esferas de volumen $V_0/2$ y luego estas esferas, al rebotar y caer desde la misma altura, se dividen en cuatro esferas de volumen $V_0/4$, y así sucesivamente. A la derecha, se muestra un dibujo que representa la situación planteada. Cual será la relación entre las variables división de esferas vs escalón:

a) Lineal b) Logarítmica
c) Potencial d) Exponencial



14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de un vector?
a) tiene magnitud pero no dirección.
b) se puede representar solo en el plano.
c) se caracteriza por tener magnitud y dirección.
d) es siempre positiva.

15. Dado los vectores $\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ y $\vec{B} = -\hat{i} + 4\hat{j}$, ¿cuál es el resultado de la operación $\vec{A} + \vec{B}$?
a) $4\hat{i} + 6\hat{j}$ b) $2\hat{i} + 6\hat{j}$ c) $4\hat{i} + 2\hat{j}$ d) $2\hat{i} + 2\hat{j}$

16. Dados los vectores $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ y $\vec{B} = 4\hat{i} - \hat{j}$, ¿cuál es el producto escalar $\vec{A} \cdot \vec{B}$?
a) 11 b) 5 c) 8 d) 7

17. Dados los vectores $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ y $\vec{B} = 4\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, ¿cuál es el producto vectorial $\vec{A} \times \vec{B}$?
a) $7\hat{i} + 10\hat{j} + 9\hat{k}$ b) $7\hat{i} + 10\hat{j} - 9\hat{k}$ c) $7\hat{i} - 10\hat{j} + 9\hat{k}$ d) $-7\hat{i} + 10\hat{j} + 9\hat{k}$

18. ¿Cuál es la proyección vectorial de $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ sobre el vector $\vec{B} = \hat{i}$?
a) 3 b) 4 c) $\frac{7}{5}$ d) $\frac{3}{5}$

19. Si los vectores $\vec{A} = 7\hat{i} - 4\hat{j}$ y $\vec{B} = 3\hat{i} + 6\hat{j}$, ¿cuál es el ángulo entre ellos?

- a) 92° b) 93° c) 94° d) 95°

20. ¿Cuál es la magnitud del vector $\vec{A} = 5\hat{i} - 12\hat{j}$?

- a) 13 b) 17 c) 7 d) 11

21. ¿Cuál de los siguientes es un vector unitario?

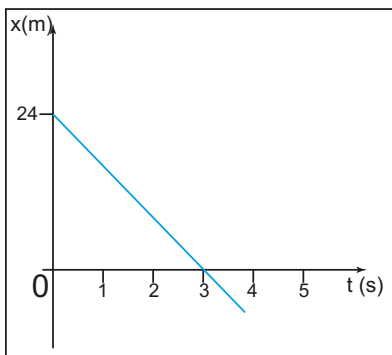
- a) $\hat{i} + \hat{j}$ b) $\frac{1}{\sqrt{2}}\hat{i} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{j}$ c) $2\hat{i}$ d) $\hat{i} - \hat{j}$

22. Considere una esfera que se ajusta exactamente dentro de un cubo. ¿Cuál es la relación del volumen de la esfera al volumen del cubo?

- a) $\pi/6$ b) $\pi/4$ c) $\pi/2$ d) $\frac{4\pi r^3}{3}$

23. Un acelerador atómico emite partículas que viajan con una rapidez de $2,8 \times 10^8 \text{ m/s}$. ¿Cuánto demoran estas partículas en recorrer una distancia de $5,6 \text{ mm}$?

- a) $2,0 \times 10^8 s$ b) $1,6 \times 10^9 s$ c) $2,0 \times 10^{-11} s$ d) $2,0 \times 10^{-8} s$



Una partícula A, se mueve en el eje X, de acuerdo con la siguiente gráfica. Determinar a partir del gráfico de la partícula mostrado a la izquierda:

24. Cuanto medirá la velocidad media entre los instantes $t=0$ s y $t=4,0$ s

- a) 24 m/s b) -8.0 m/s c) 8.0 m/s d) 72 m/s

25. Cuanto medirá la velocidad instantánea en $t=2.0\text{s}$

- a) 8.0 m/s b) 6.0 m/s c) -8.0 m/s d) 24 m/s

26. Cuanto medirá la aceleración media entre los instantes $t=0$ s y $t=4.0$ s

- a) $8,0 \text{ m/s}^2$ b) $3,0 \text{ m/s}^2$ c) 24 m/s^2 d) 0 m/s^2

27. Al estudiar la relación entre la frecuencia f , la longitud de onda λ y la energía E de algunos fotones, se obtuvieron los datos presentados en la siguiente tabla: Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a partir de los datos proporcionados?

f (Hz)	λ (m)	E (J)
$3,00 \times 10^{19}$	$1,0 \times 10^{-11}$	$2,00 \times 10^{-12}$
$1,50 \times 10^{15}$	$2,0 \times 10^{-7}$	$9,93 \times 10^{-19}$
$3,84 \times 10^{14}$	$7,8 \times 10^{-7}$	$2,55 \times 10^{-19}$
$3,00 \times 10^8$	$1,0 \times 10^{-2}$	$2,00 \times 10^{-20}$

- a) A medida que disminuye f , disminuye λ y aumenta E .
b) A medida que aumenta f , disminuye λ y aumenta E .
c) A medida que aumenta f , disminuyen λ y E .
d) A medida que disminuye f , aumentan λ y E .

28. 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

29. 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 m^2 ?

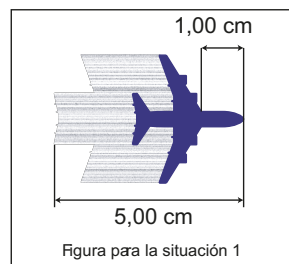
- a) 10^8 b) 10^9 c) 10^{14} d) 10^{15}

30. 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 m^3

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

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

Situación 1: En la figura de la derecha se da una «fotografía borrosa» de un avión reactor en vuelo. La longitud del avión es de 30,0 m y la de la sección de nariz, de 10,0 m. Haciendo uso de esta «fotografía», determínese la rapidez del avión. El tiempo de exposición del obturador es de 0,10 s. La línea de trazos muestra en la figura la forma del avión.



Situación 2: El radar determina las coordenadas de un avión, midiendo el ángulo α entre la dirección hacia el Polo Norte y la dirección hacia el avión, asimismo la distancia R desde el radar hasta el avión. Cuando el radar detectó el avión, su posición se determinaba mediante el ángulo $\alpha_1 = 44^\circ$, $R_1 = 100 \text{ m}$. Al cabo de $5,0 \text{ s}$ el operador midió de nuevo sus coordenadas. Resultó que $\alpha_2 = 46^\circ$, $R_2 = 100 \text{ m}$. Represente la posición del avión en los dos momentos de tiempo, determínese el módulo y la dirección de su velocidad en el sistema cartesiano de coordenadas con el eje “y” dirigido hacia el norte y con el radar en el origen de coordenadas. El ángulo cuéntese en sentido de las agujas del reloj.

Situación 3: Los contadores A y B (que registran el momento de llegada del rayo gamma) distan $2,0\text{ m}$. Entre ellos tuvo lugar la desintegración de la partícula mesón π^0 en dos rayos gamma. ¿En qué lugar sucedió la desintegración si el contador A registró el rayo gamma 10^{-9} s más tarde que el contador B ? La velocidad de la luz adóptese igual a $3,0 \times 10^8\text{ m/s}$.

