



88056529

FÍSICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Jueves 17 de noviembre de 2005 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste una pregunta de la sección B en los espacios provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen los números de las preguntas que ha contestado.

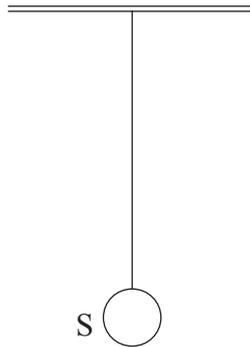


SECCIÓN A

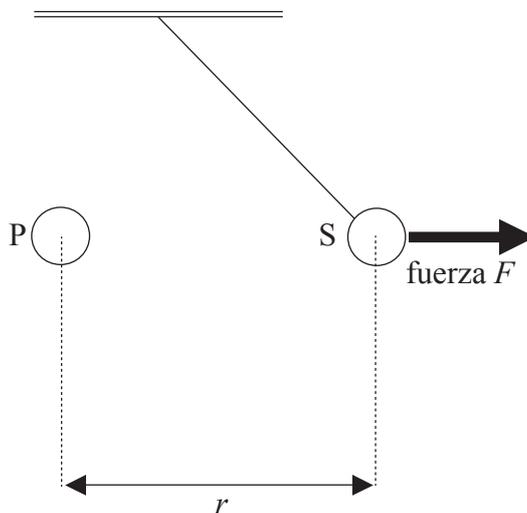
Conteste **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

- A1.** Esta pregunta trata sobre un experimento de electrostática que pretende investigar cómo varía la fuerza entre dos cargas con la distancia existente entre ellas.

Una pequeña esfera cargada S cuelga verticalmente de un hilo aislante, como se muestra en la figura.



Una segunda esfera cargada P, idéntica a la anterior, se coloca próxima a S. Como muestra la figura, S es repelida.



El módulo de la fuerza electrostática sobre la esfera S es F . La separación entre las dos esferas es r .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (a) Sobre los ejes dibujados más abajo, dibuje un esquema gráfico para mostrar cómo, basándose en la ley de Coulomb, esperaría usted que F variara con $\frac{1}{r^2}$. [2]

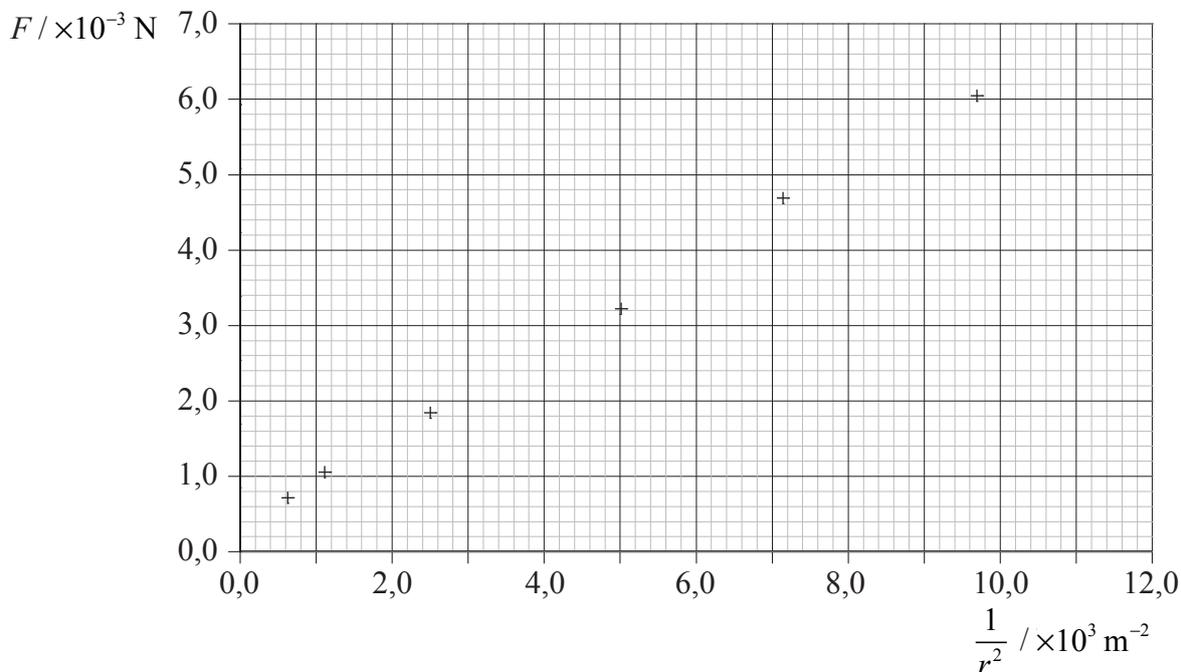


(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

Se determinan valores de F para diferentes valores de r . La variación de esos valores con $\frac{1}{r^2}$ se muestra a continuación. Las incertidumbres estimadas de esos valores son despreciables.



(b) (i) Dibuje la línea de mejor ajuste para esos puntos. [2]

(ii) Utilice la gráfica para explicar si en el experimento hay errores aleatorios, sistemáticos o de ambos tipos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) Calcule el gradiente de la línea dibujada en (b) (i). [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (iv) El valor de la carga de cada esfera es el mismo. Utilice su respuesta a (b) (iii) para calcular dicho valor. [4]

.....

.....

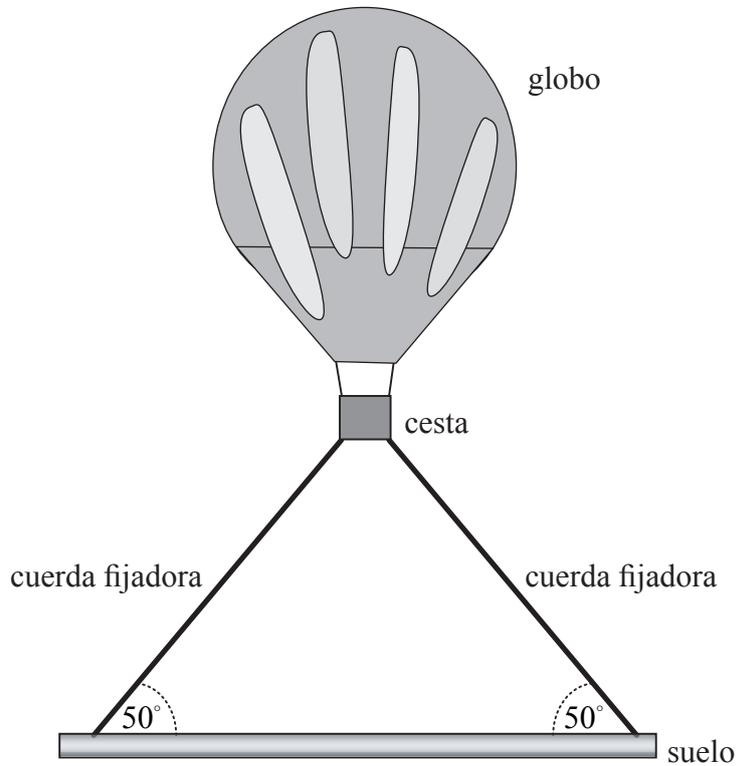
.....

.....



A2. Esta pregunta trata de un globo de los utilizados para transportar equipamiento científico.

El diagrama de más abajo representa un globo justamente antes de despegar. La cesta del globo está sujeta por dos cuerdas fijadas al suelo.



Sobre el globo actúa una fuerza F , vertical y hacia arriba, de $2,15 \times 10^3$ N. La masa total del globo y de su cesta es de $1,95 \times 10^2$ kg.

(a) Indique el módulo de la fuerza resultante sobre el globo, cuando está fijado al suelo. [1]

.....

(b) Calcule la tensión de **cualquiera** de las cuerdas fijadoras. [3]

.....
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A2: continuación)

- (c) Se sueltan las cuerdas fijadoras y el globo acelera hacia arriba. Calcule el módulo de la aceleración inicial. [2]

.....
.....
.....

- (d) El globo alcanza una velocidad límite 10 segundos después de despegar. La fuerza F hacia arriba permanece constante. Describa cómo varía la fuerza de rozamiento del globo con el aire durante los primeros 10 segundos de su vuelo. [2]

.....
.....
.....
.....



A3. Esta pregunta trata sobre campos eléctricos.

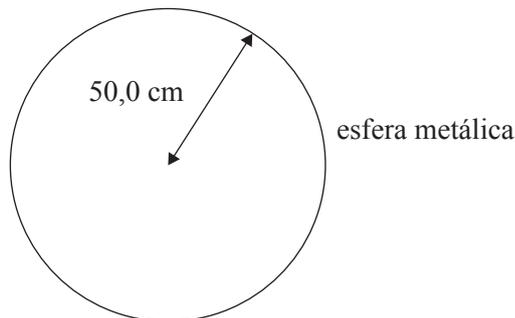
(a) Defina *intensidad de campo eléctrico*.

[2]

.....
.....
.....

(b) Una esfera metálica aislada, de radio 50,0 cm, está cargada positivamente. Sobre el diagrama de más abajo, dibuje líneas que representen el campo eléctrico en el exterior de la esfera.

[2]



SECCIÓN B

Esta sección consta de tres preguntas: B1, B2, y B3. Conteste **una** pregunta.

B1. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata acerca de los circuitos eléctricos y la **Parte 2** trata de la cinemática.

Parte 1 Circuitos eléctricos

Andrés se dispone a medir las características corriente-voltaje (I - V) de una bombilla de filamento. Dispone del equipo e información siguientes.

	Información
Batería	f.e.m. = 3,0 V, resistencia interna despreciable
Bombilla de filamento	rotulada "3 V, 0,2 A"
Voltímetro	resistencia = 30 kΩ, intervalo de lecturas entre 0,0 y 3,0 V
Amperímetro	resistencia = 0,1 Ω, intervalo de lecturas entre 0,0 y 0,5 A
Potenciómetro	resistencia = 100 Ω

(a) Para la bombilla de filamento, funcionando con brillo normal, calcule

(i) su resistencia. [1]

.....
.....

(ii) la potencia que disipa. [1]

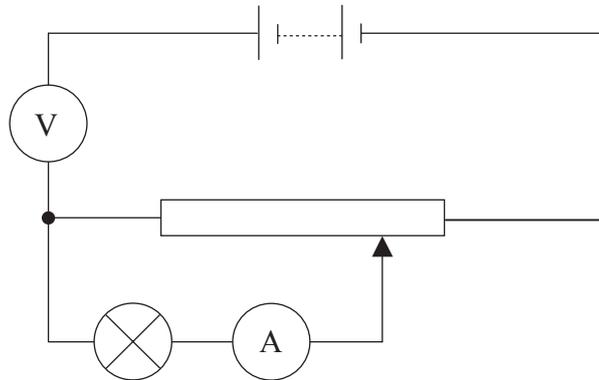
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 1: continuación)

Andrés monta el siguiente circuito que es **incorrecto**.



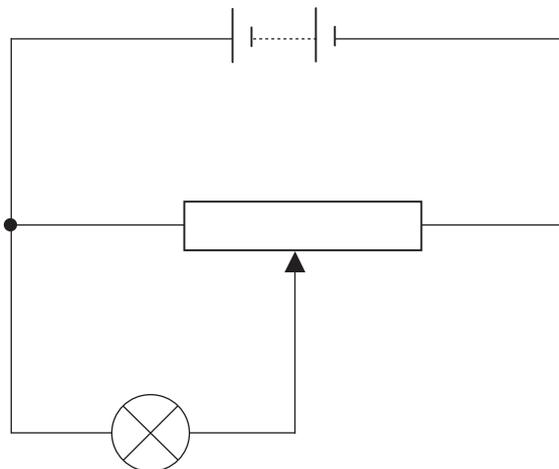
(b) (i) Explique por qué no lucirá la bombilla. [2]

.....
.....
.....

(ii) Indique la lectura aproximada del voltímetro. Explique su respuesta. [2]

.....
.....
.....

(c) Sobre el diagrama de circuito de más abajo, añada los símbolos de circuito que muestren la posición correcta del amperímetro y del voltímetro, con objeto de medir las características $I-V$ de la bombilla. [2]

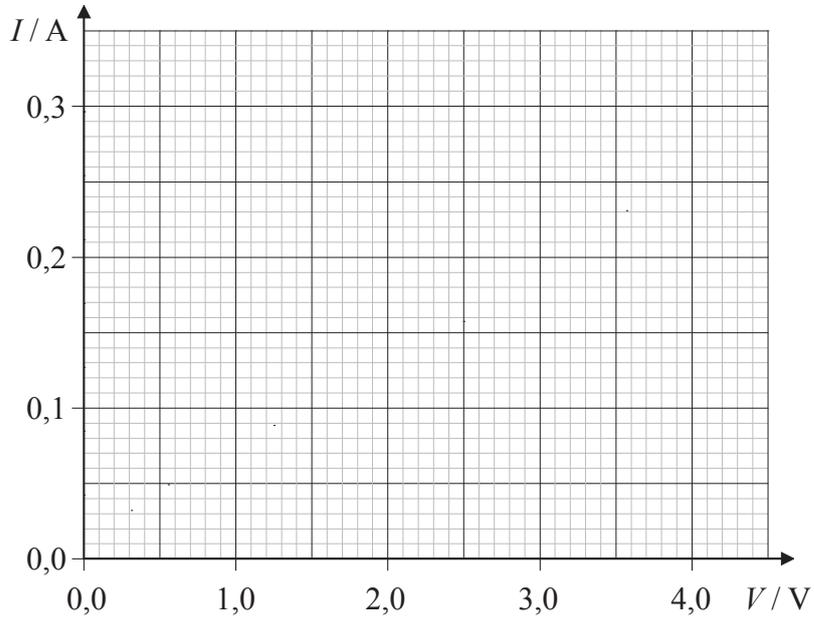


(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 1: continuación)

- (d) Sobre los ejes de más abajo, dibuje un esquema gráfico que muestre las características $I-V$ de la bombilla de filamento. [4]



- (e) Explique la forma de la gráfica que haya dibujado en (d). [2]

.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

Parte 2 Cinemática

(a) Indique el principio de conservación de la energía. [1]

.....
.....

(b) Un avión que parte del reposo acelera a lo largo de una pista recta horizontal y posteriormente despega. Discuta cómo se aplica el principio de conservación de la energía a los cambios energéticos que tienen lugar mientras el avión está acelerando a lo largo de la pista. [3]

.....
.....
.....
.....

(c) La masa del avión es de $8,0 \times 10^3$ kg.

(i) La fuerza media resultante sobre el avión, mientras se mueve a lo largo de la pista es 70 kN. La rapidez del avión justo cuando despega es 75 m s^{-1} . Estime la distancia recorrida a lo largo de la pista. [3]

.....
.....
.....
.....

(ii) El avión asciende hasta una altura de 1250 m. Calcule la energía potencial ganada durante la subida. [1]

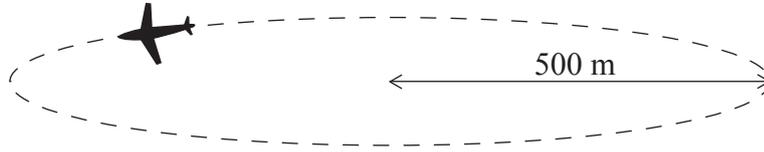
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 2: continuación)

Cuando se aproxima a su destino, el piloto coloca al avión en modo de espera. Ello significa que el avión vuela con una rapidez constante de 90 m s^{-1} en una circunferencia horizontal de radio 500 m, como muestra el diagrama siguiente.



(d) Para el avión en el modo de espera,

(i) calcule el módulo de la fuerza resultante sobre el avión. [2]

.....
.....

(ii) indique la dirección y sentido de la fuerza resultante. [1]

.....
.....



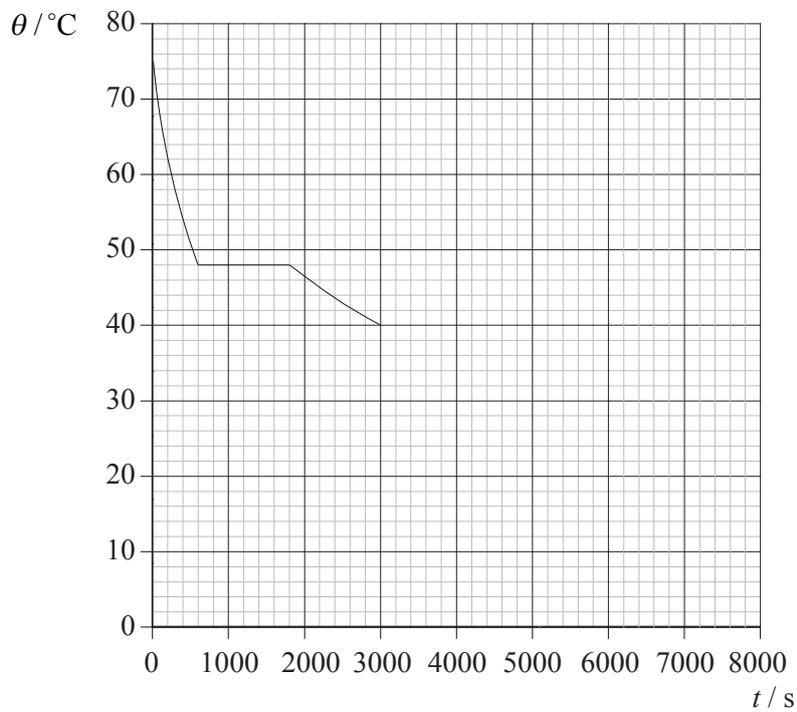
B2. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata de la física de la refrigeración y la **Parte 2** trata de la energía de enlace nuclear y de la desintegración nuclear.

Parte 1 La física de la refrigeración

(a) Explique qué se entiende por *temperatura de una sustancia*. [2]

.....
.....

Un termómetro está situado en un líquido contenido en un vaso de precipitados abierto. A intervalos regulares se registra la temperatura del termómetro. La variación de la temperatura θ con el tiempo t se muestra a continuación.



(b) La temperatura ambiente es de 20°C . Sobre el gráfico, continúe la línea para mostrar la variación de la temperatura con el tiempo durante los siguientes 3000 s. [2]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 1: continuación)

(c) Tomando como referencia el gráfico, indique y explique el ritmo de pérdida de energía térmica de la sustancia entre

(i) 0 y 600 s. [2]

.....
.....
.....

(ii) 600 y 1800 s. [4]

.....
.....
.....
.....
.....

La masa del líquido es 0,11 kg y el calor específico del líquido es $1300 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(d) (i) Utilice el gráfico para deducir que el ritmo de pérdida de energía térmica, en el instante $t=600$ s, es aproximadamente 4 W. [3]

.....
.....
.....
.....

(ii) Calcule el calor latente de fusión del líquido. [3]

.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: continuación)

Parte 2 Energía de enlace nuclear y desintegración nuclear

(a) Indique cuál es el significado de *nucleón*. [1]

.....
.....
.....

(b) Defina el significado de *la energía de enlace* de un núcleo. [1]

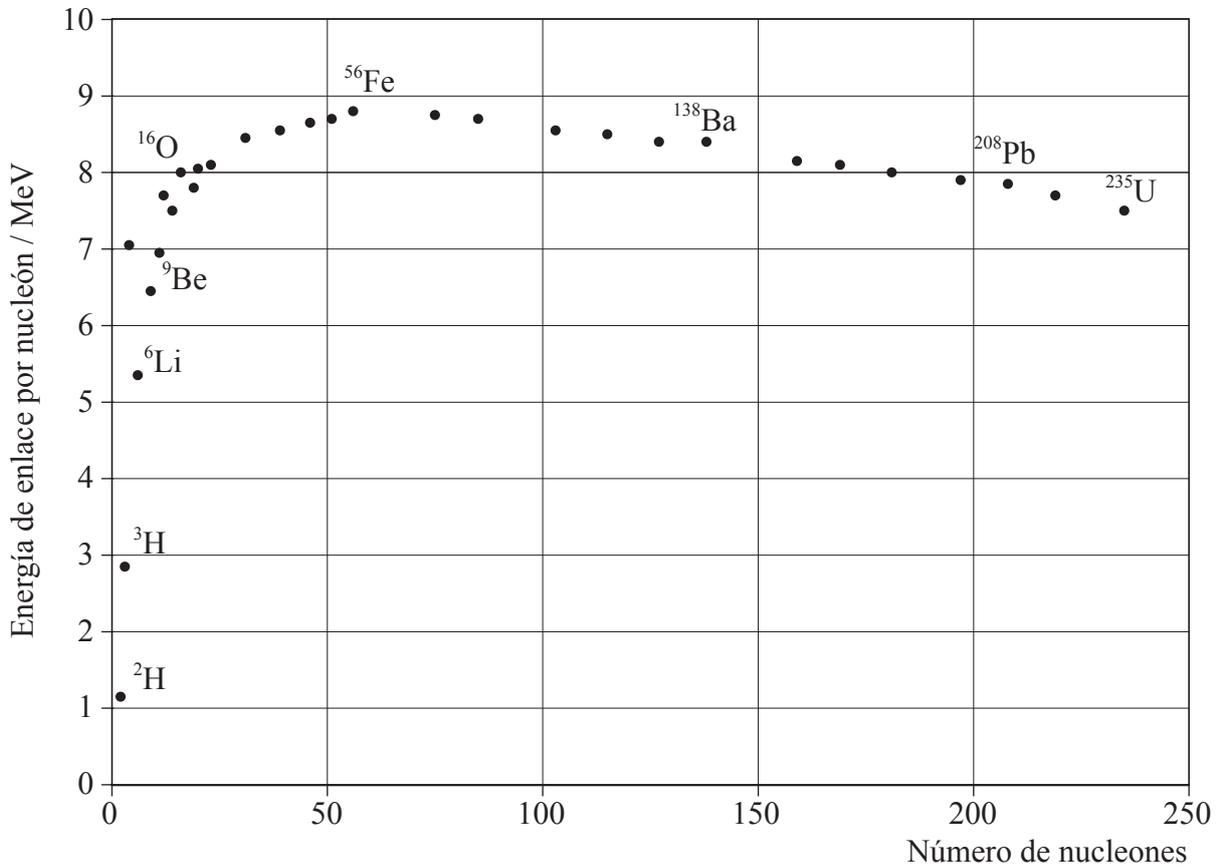
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 2: continuación)

El gráfico de más abajo muestra la variación de la energía de enlace por nucleón con el número de nucleones (número másico).



(c) Utilice el gráfico para explicar por qué puede liberarse energía, tanto en los procesos de fisión como en los de fusión. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 2: continuación)

- (d) Una muestra de carbono-11 tiene una masa inicial de $4,0 \times 10^{-15}$ kg. El carbono-11 tiene una semivida de aproximadamente 20 minutos. Calcule la masa de carbono-11 que queda al cabo de una hora. [2]

.....
.....
.....

- (e) El uranio-238, ${}_{92}^{238}\text{U}$, experimenta desintegración α para formar un isótopo del torio. Escriba la ecuación nuclear para esta desintegración. [2]

.....
.....
.....



Página en blanco



B3. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata de las ondas estacionarias y la **Parte 2** trata del momento lineal.

Parte 1 Ondas estacionarias

(a) Indique la diferencia entre ondas estacionarias y ondas viajeras. [2]

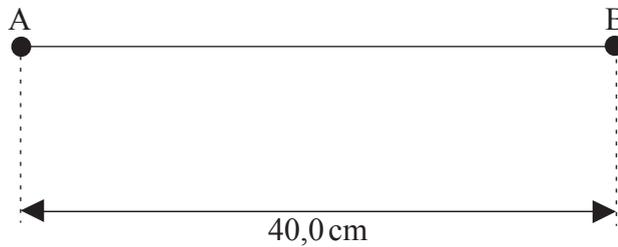
.....

.....

.....

.....

Una cuerda se mantiene tensa entre dos puntos fijos A y B. La distancia AB es 40,0 cm.



(b) (i) Indique la longitud de onda del modo resonante fundamental (primer armónico). [1]

.....

(ii) Sobre el diagrama anterior, esquematice la forma de la cuerda cuando vibra en el segundo modo resonante armónico. [1]

(iii) Explique por qué no es posible tener modos resonantes de frecuencias comprendidas entre las del primero y segundo armónicos. [2]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B3, parte 1: continuación)

- (iv) La rapidez de la onda en la cuerda es de 200 m s^{-1} . Calcule la frecuencia del segundo armónico. [2]

.....
.....
.....
.....

- (v) Para una amplitud máxima dada, la energía de una onda estacionaria es proporcional a la $(\text{frecuencia})^2$. Calcule el cociente

$$\frac{\text{energía del segundo armónico}}{\text{energía del fundamental}},$$

suponiendo que ambos armónicos tienen la misma amplitud máxima. [2]

.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: continuación)

Parte 2 Momento lineal

(a) Defina

(i) *momento lineal.* [1]

.....
.....

(ii) *impulso.* [1]

.....
.....

(b) Explique si el momento lineal y el impulso son cantidades escalares o vectoriales. [1]

.....
.....

(c) Basándose en las leyes de Newton del movimiento, deduzca que cuando dos partículas chocan, el momento se conserva. [5]

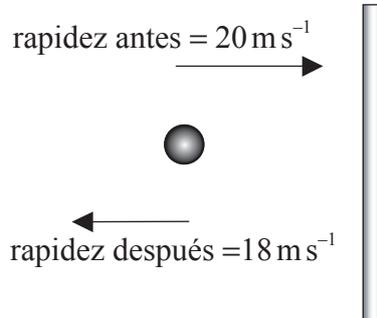
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3, parte 2: continuación)

Una pelota de goma, de masa 50 g, se lanza contra una pared vertical. La pelota choca contra el muro con una rapidez horizontal de 20 m s^{-1} y rebota con una rapidez horizontal de 18 m s^{-1} , como se muestra a continuación.



La pelota está en contacto con la pared durante 0,080 s.

(d) (i) Calcule el cambio en el momento lineal de la pelota. [2]

.....
.....
.....
.....

(ii) Calcule la fuerza media ejercida por la pelota sobre la pared. [2]

.....
.....
.....
.....

(iii) Sugiera, en términos de las leyes del movimiento de Newton, la razón por la que una bola de acero de la misma masa y la misma rapidez horizontal inicial ejerce una fuerza mayor sobre la pared. [3]

.....
.....
.....
.....