

**FÍSICA**
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número de convocatoria del alumno

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

Martes 12 de mayo de 2009 (tarde)

1 hora 15 minutos

Código del examen

2	2	0	9	-	6	5	2	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

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 todas las preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.

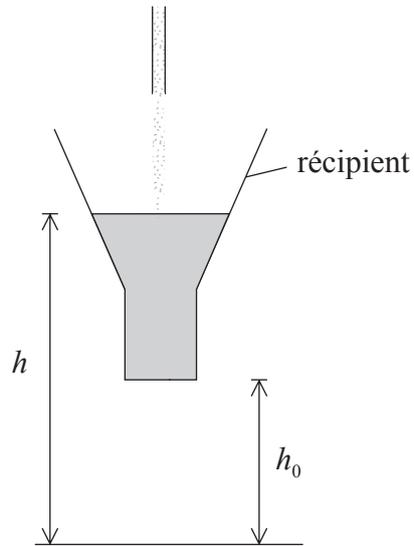


SECCIÓN A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

A1. Esta pregunta trata del flujo de líquidos.

El diagrama muestra un contenedor de almacenamiento de líquidos.



Se llena el contenedor por arriba. La distancia entre la base del contenedor y el suelo es de h_0 .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

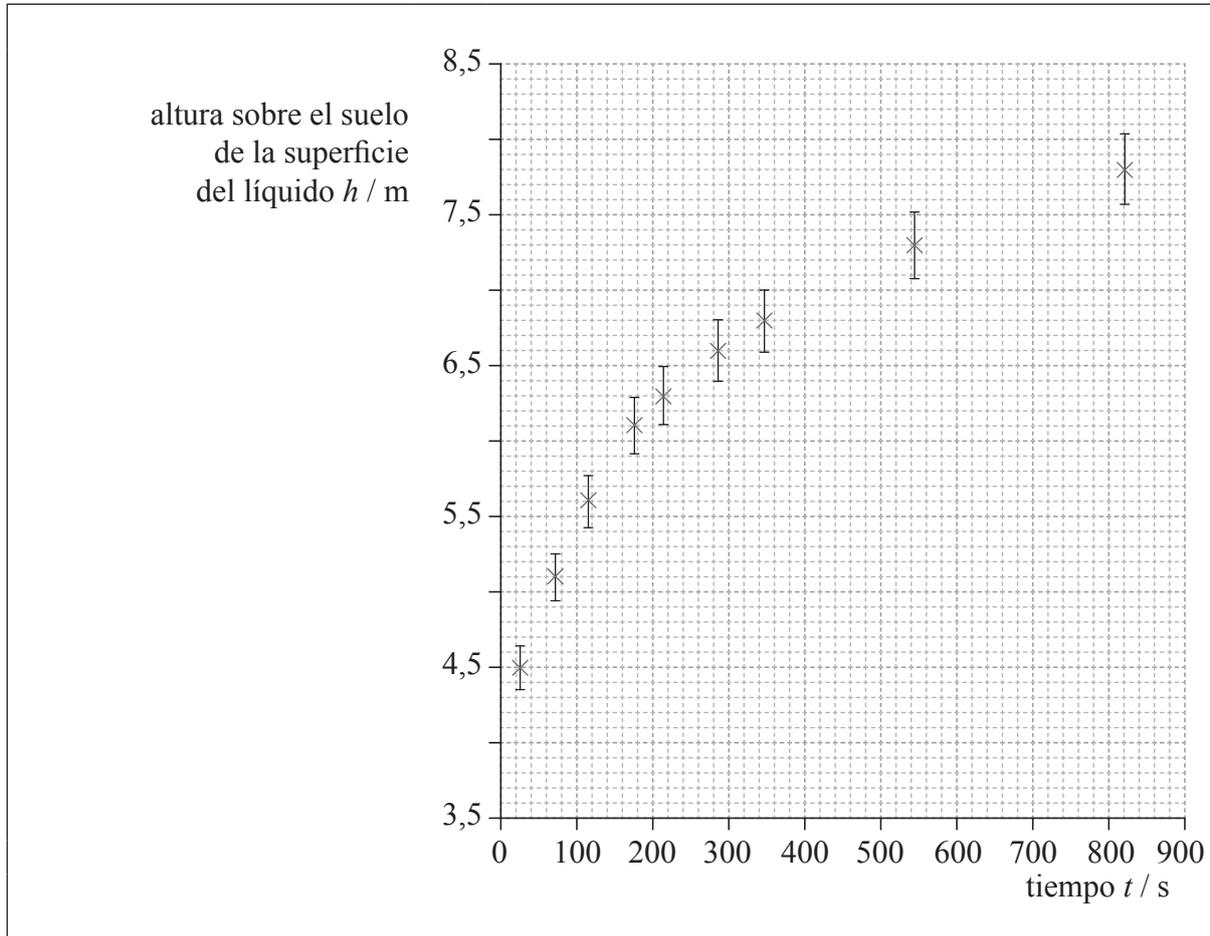


0328

Véase al dorso

(Pregunta A1: continuación)

El contenedor, que está en un principio vacío, se llena a continuación a un ritmo **constante**. La altura h de la superficie del líquido sobre el suelo se mide como función del tiempo t . A continuación se representan los resultados de las medidas.



(a) Dibuje la línea de mejor ajuste para los datos. [1]

(b) Se asume por hipótesis que h es directamente proporcional a t . Indique y explique si esta hipótesis es correcta para los períodos

(i) $t=0$ a $t=120$ s. [1]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

(ii) $t > 120$ s.

[2]

.....

.....

.....

(c) Utilice los datos de la gráfica para determinar el valor de h_0 .

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(d) Si el área de la base del contenedor es de $1,8 \text{ m}^2$, deduzca que el volumen de líquido que entra en el contenedor cada segundo será de aproximadamente $0,02 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

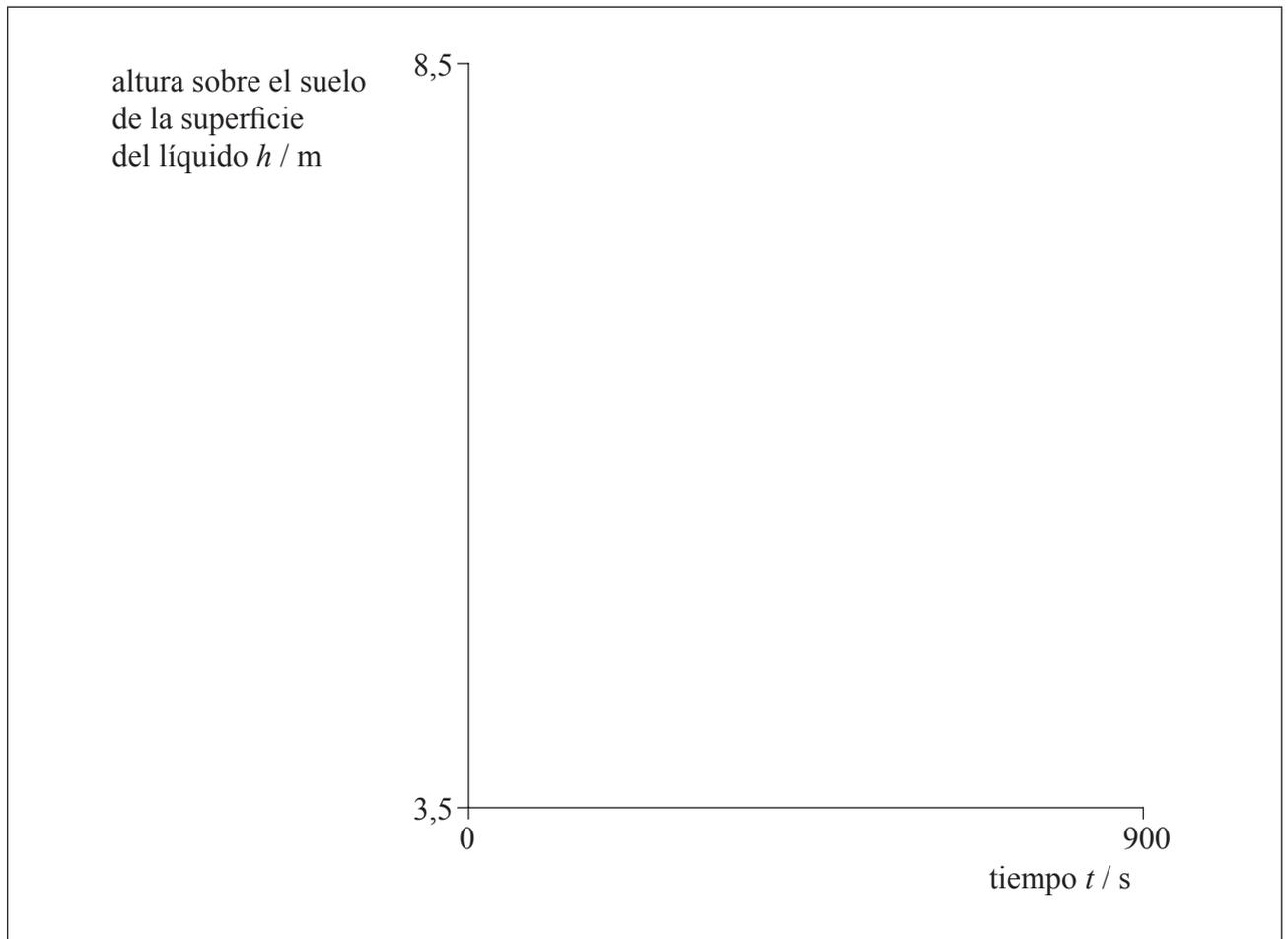
- (e) Se llena completamente el contenedor al cabo de 850s. Calcule el volumen total del contenedor. [1]

.....

.....

.....

- (f) Se llena a continuación el contenedor vacío a un ritmo que es la mitad del de (d). Utilizando los ejes, esquematice una gráfica que muestre la variación de h con t en el intervalo entre $t=0$ a $t=900$ s. [2]



A2. Esta pregunta trata de la resistencia eléctrica.

(a) Se ha de construir una bobina de calentamiento a partir de cable con un diámetro de $3,5 \times 10^{-4} \text{ m}$. El calentador ha de disipar 980 W cuando se conecta a una fuente de 230 V c.c. El material del cable tiene una resistividad de $1,3 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$ a la temperatura de trabajo del calentador.

(i) Defina *resistencia eléctrica*. [1]

.....
.....

(ii) Calcule la resistencia de la bobina de calentamiento a su temperatura de trabajo normal. [2]

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

(iii) Demuestre que la longitud de cable que se precisa para construir la bobina de calentamiento es de aproximadamente 4 m . [2]

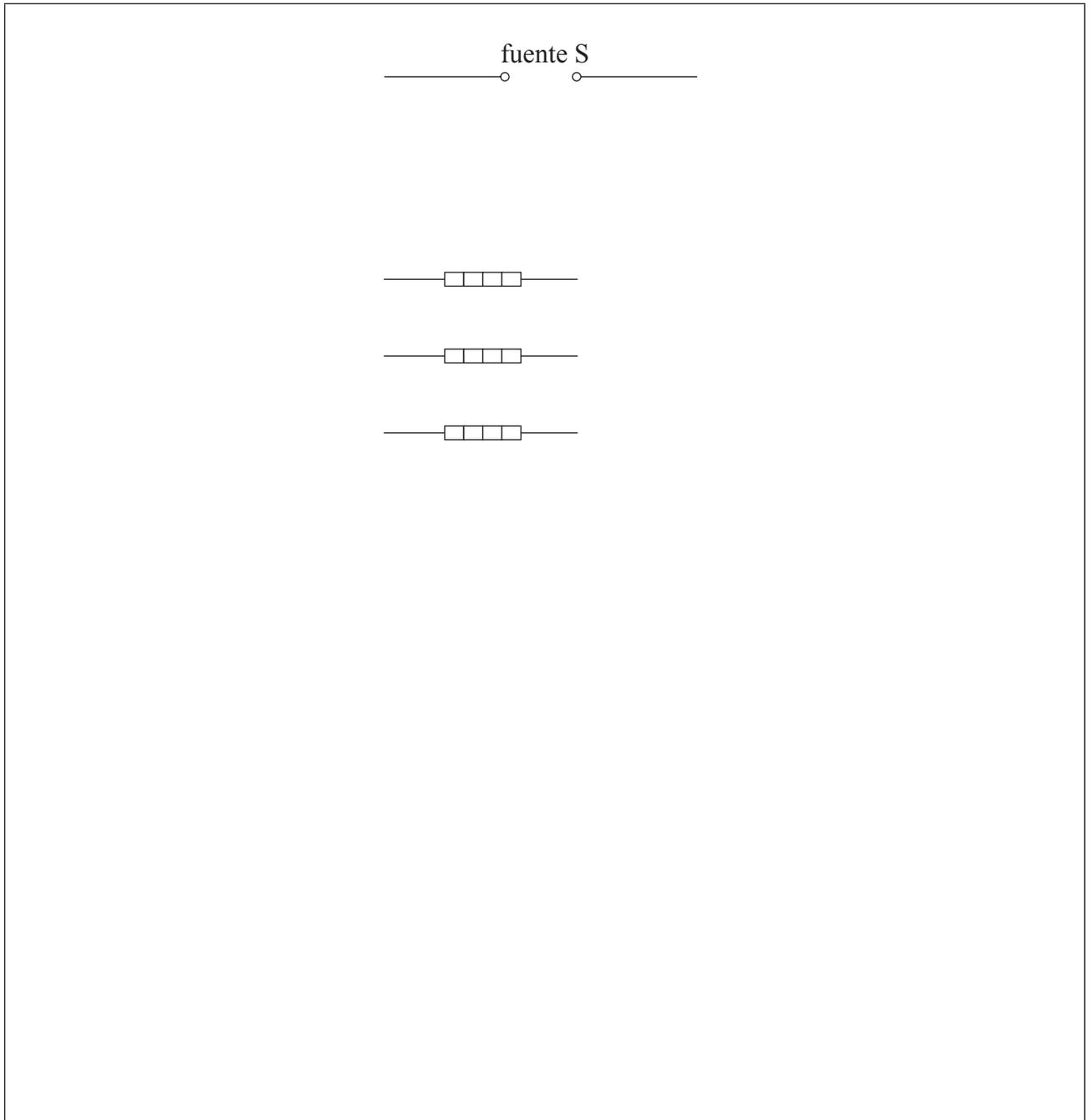
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A2: continuación)

- (b) Tres calentadores eléctricos idénticos proporcionan una potencia P cada uno cuando se conectan por separado a una fuente S con resistencia interna nula. Sobre el siguiente diagrama, complete el circuito dibujando **dos** interruptores tales que la potencia proporcionada por los calentadores sea **bien de P o bien de $2P$ o bien de $3P$** . [2]



A3. Esta pregunta trata de los campos de fuerza.

(a) Resuma qué se entiende por un campo de fuerza.

[2]

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

(b) Cada una de cinco partículas, de la A a la E, se encuentra situada en un tipo diferente de campo. Complete la tabla para identificar la naturaleza del campo en el que está situada cada partícula.

[5]

Partícula	Carga de la partícula	Dirección inicial de movimiento de la partícula	Dirección y sentido de la fuerza sobre la partícula	Tipo de campo
A	sin carga	estacionaria	en la dirección y sentido del campo
B	negativa	según la dirección del campo	en sentido opuesto al campo
C	positiva	perpendicular a la dirección del campo	perpendicular a la dirección del campo
D	positiva	perpendicular a la dirección del campo	en la dirección y sentido del campo
E	sin carga	en sentido opuesto al campo	en la dirección y sentido del campo



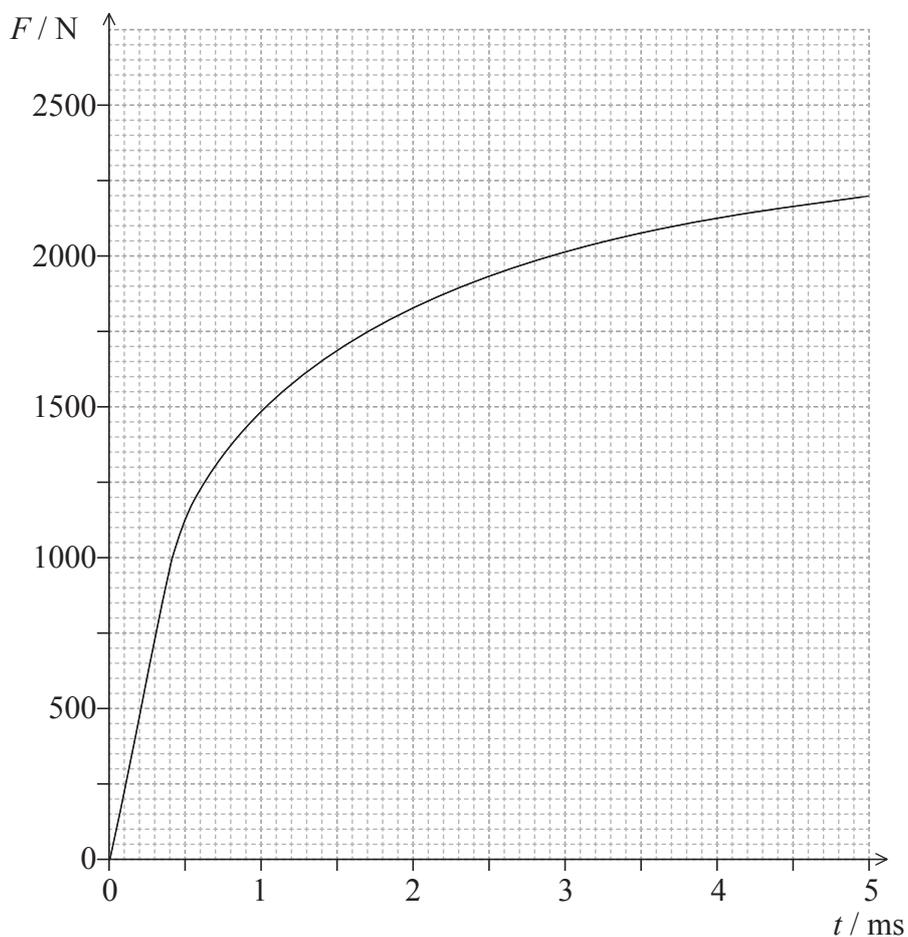
SECCIÓN B

Esta sección consta de tres preguntas: B1, B2 y B3. Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas

B1. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata de la dinámica y la energía. La **Parte 2** trata del uso de combustibles fósiles.

Parte 1 Dinámica y energía

Se dispara una bala de 32 g de masa desde un arma. La gráfica muestra la variación de la fuerza F sobre la bala en función del tiempo t mientras esta se desplaza a lo largo del cañón del arma.



Se dispara la bala en el instante $t=0$ y la longitud del cañón es de 0,81 m.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 1: continuación)

- (a) Indique y explique por qué no es apropiado utilizar la ecuación $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ para calcular la aceleración de la bala. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Utilice la gráfica para

- (i) determinar la aceleración media de la bala durante los últimos 2,0 ms de la gráfica. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) demostrar que el cambio en el momento de la bala, cuando esta se desliza a lo largo del cañón, es de aproximadamente 9 N s. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 1: continuación)

(c) Utilice la respuesta en (b)(ii) para calcular la

(i) velocidad de la bala al salir del cañón.

[2]

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

(ii) potencia media suministrada a la bala.

[3]

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

(d) Utilice la tercera ley de Newton para explicar por qué un arma sufre retroceso cuando se dispara una bala.

[3]

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

(Suite de la question à la page 14)



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



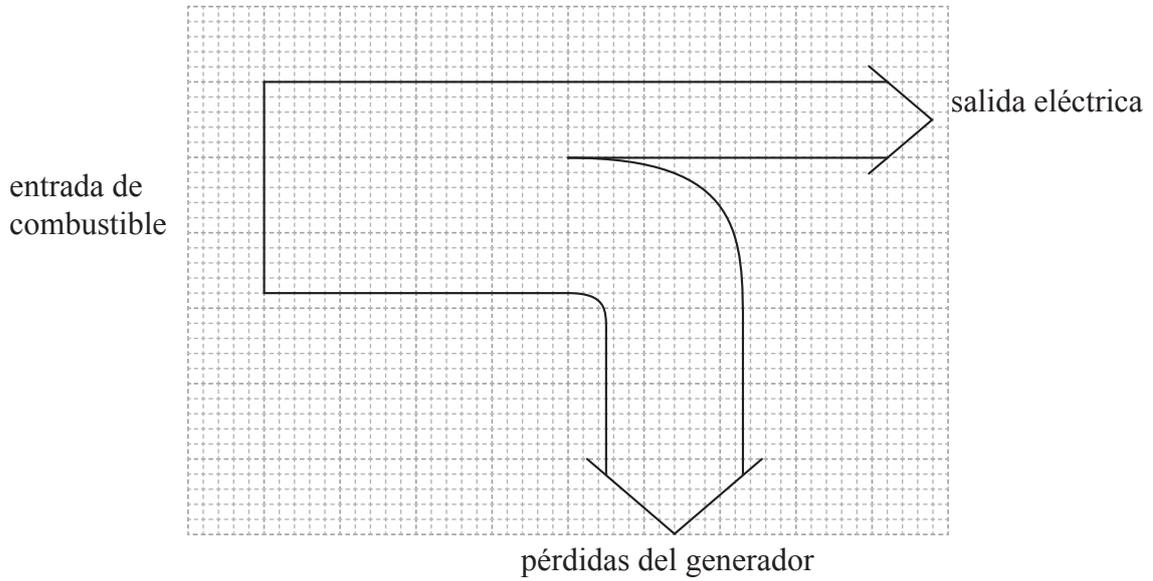
1328

Véase al dorso

(Pregunta B1: continuación)

Parte 2 Combustibles fósiles

- (a) Se muestra un diagrama de Sankey para la generación de energía eléctrica mediante el uso de combustible fósil como fuente de energía primaria.



- (i) Indique qué se entiende por combustible. [1]

.....
.....

- (ii) Indique **dos** ejemplos de combustibles fósiles. [2]

1.
2.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1, parte 2: continuación)

(iii) Explique por qué se dice que los combustibles fósiles son no renovables. [2]

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

(iv) Utilice el diagrama de Sankey para estimar el rendimiento de la producción de energía eléctrica y explique su respuesta. [2]

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

(b) A pesar de que los combustibles fósiles son no renovables y contribuyen a la contaminación atmosférica, el uso de tales combustibles está muy extendido. Sugiera **tres** razones para este uso tan extendido. [3]

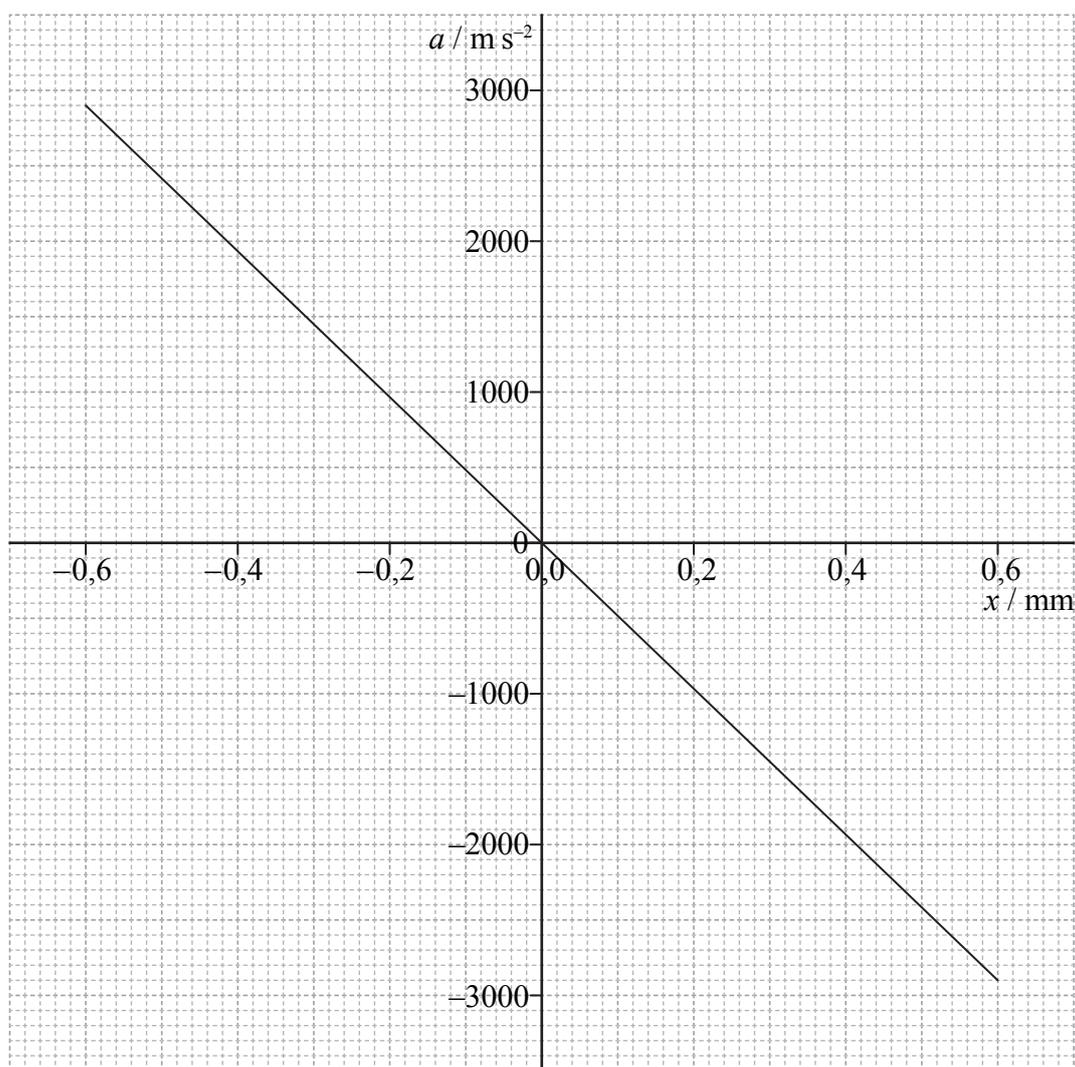
1.
.....
2.
.....
3.
.....



B2. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata del movimiento armónico simple y de las ondas. La **Parte 2** trata de la dispersión de partículas α y de los procesos nucleares.

Parte 1 El movimiento armónico simple y las ondas

Un objeto vibra en el aire. A continuación se muestra la variación con el desplazamiento x de la aceleración a del objeto.



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 1: continuación)

- (a) Indique y explique **dos** razones por las cuales la gráfica de la página anterior indica que el objeto está siguiendo un movimiento armónico simple. [4]

1.
.....
.....

2.
.....
.....

- (b) Utilice los datos de la gráfica para demostrar que la frecuencia de oscilación es de 350 Hz. [4]

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

- (c) Indique la amplitud de las vibraciones. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 1: continuación)

(d) El movimiento del objeto da lugar a una onda sonora longitudinal progresiva (viajera).

(i) Indique qué se entiende por una onda longitudinal progresiva. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) La velocidad de la onda es de 330 m s^{-1} . Utilizando la respuesta de (b), calcule su longitud de onda. [2]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: continuación)

Parte 2 Dispersión de partículas α y procesos nucleares

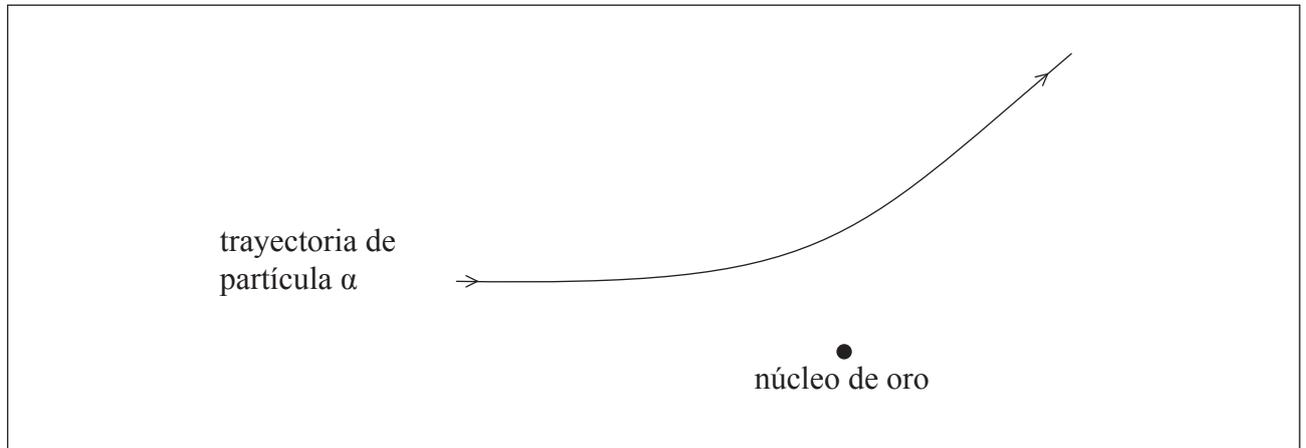
Dispersión de partículas α

El radio-226 se desintegra con la emisión de partículas α formando radón (Rn).

- (a) Complete la ecuación de la reacción nuclear. [2]



- (b) La evidencia experimental que apoya un modelo nuclear del átomo se basó en la dispersión de partículas α . El diagrama representa la trayectoria de una partícula α cuando se aproxima a un núcleo de oro estacionario para después alejarse de este.



- (i) Sobre el diagrama, dibuje líneas que muestren el ángulo de desviación de la partícula α . Rotule este ángulo como D . [1]
- (ii) Se sustituye el núcleo de oro por otro núcleo de oro que tiene mayor número de nucleones. Sugiera y explique el cambio, si lo hay, en el ángulo D de una partícula α con la misma energía y que sigue la misma trayectoria inicial que en (b)(i). [2]

.....

.....

.....

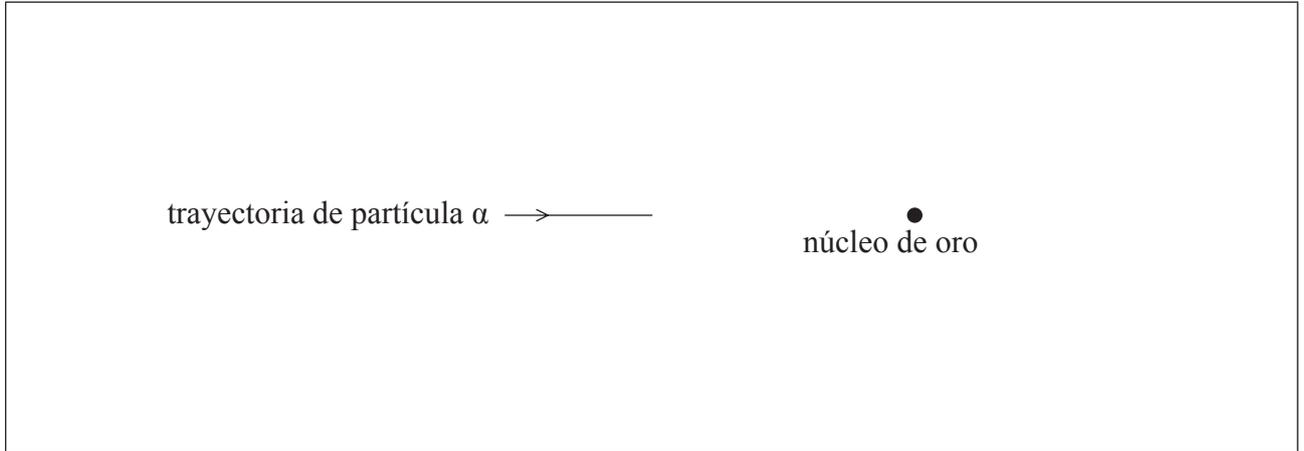
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 2: continuación)

- (c) El diagrama muestra la trayectoria inicial de una partícula α que se aproxima al núcleo de oro a lo largo de una línea que une sus centros. Dibuje sobre el diagrama la continuación de la trayectoria de la partícula α .

[1]



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2, parte 2: continuación)

Procesos nucleares

- (d) El principal proceso nuclear que da lugar a la emisión de energía del Sol puede simplificarse como



- (i) Indique el nombre de este proceso nuclear. [2]

.....

- (ii) La masa total de cuatro núcleos de hidrógeno (H) es de $6,693 \times 10^{-27}$ kg y la masa de un núcleo de helio (He) es de $6,645 \times 10^{-27}$ kg. Demuestre que la energía liberada en esta reacción es de $4,3 \times 10^{-12}$ J. [2]

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

- (iii) El Sol tiene un radio R de $7,0 \times 10^8$ m y emite energía a un ritmo de $3,9 \times 10^{26}$ W. Las reacciones nucleares tienen lugar en el núcleo esférico del Sol, de radio $0,25R$. Utilice estos datos y la respuesta en (d)(ii) para determinar el número de reacciones nucleares que ocurren por metro cúbico por segundo en el núcleo del Sol. [3]

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



B3. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **Parte 1** trata de la energía de las olas. La **Parte 2** trata del albedo de la Tierra.

Parte 1 La energía de las olas

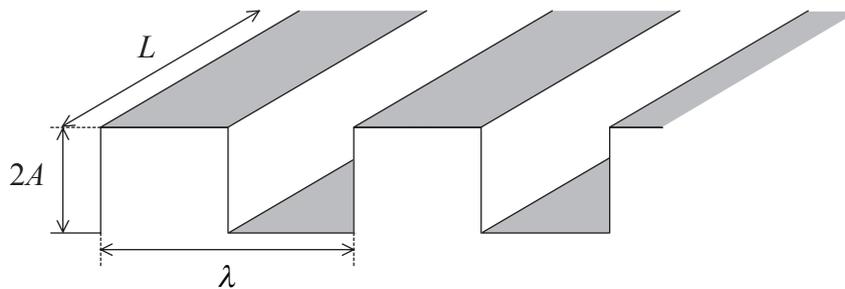
(a) Resuma cómo se puede convertir la energía de una ola en energía eléctrica. [2]

.....

.....

.....

(b) Se supone que una ola en la superficie del agua es una onda cuadrada de altura $2A$, como se muestra.



La ola tiene longitud de onda λ , velocidad v y tiene un frente de onda de longitud L . Para esta ola,

(i) demuestre que la energía potencial gravitatoria E_p almacenada en una longitud de onda de la ola viene dada por

$$E_p = \frac{1}{2} A^2 \lambda g \rho L$$

donde ρ es la densidad del agua y g es la aceleración de la caída libre. [3]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3, parte 1: continuación)

- (ii) deduzca que la potencia gravitatoria de la onda P por unidad de longitud del frente de onda viene dada por

$$P = \frac{1}{2} A^2 v g \rho \quad [2]$$

.....

.....

.....

- (c) La densidad del agua marina es de $1,2 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Utilizando la expresión en (b)(ii), estime la potencia gravitatoria por metro de longitud disponible en una onda de altura 0,60 m. [2]

.....

.....

.....

- (d) En la práctica, una ola es aproximadamente sinusoidal en su sección transversal. Resuma si una onda senoidal de la misma altura que la de (b) dará lugar a una sobreestimación o subestimación de la potencia obtenida en (b)(ii). [2]

.....

.....

.....

- (e) Enumere **dos** ventajas del uso de la potencia de las olas en lugar de las células fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica. [2]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: continuación)

Parte 2 Albedo de la Tierra

- (a) Resuma el mecanismo por el cual un gas, como por ejemplo el dióxido de carbono, absorbe la radiación infrarroja. [2]

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

- (b) Indique, en relación a su respuesta en (a), por qué se considera al dióxido de carbono un gas invernadero. [1]

.....
.....

- (c) Indique el **nombre** de otro gas invernadero. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3, parte 2: continuación)

(d) En los últimos cincuenta años la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra ha aumentado de manera significativa. Explique

(i) qué efecto ha tenido esto sobre el albedo medio de la Tierra. [3]

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

(ii) por qué este aumento podría ser responsable del calentamiento global. [1]

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

(e) Se ha estimado que duplicar la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra reduciría el albedo de la Tierra en 0,01. Utilice los datos para demostrar que esta duplicación llevaría a una reducción en torno a 3 W m^{-2} de la potencia térmica radiada por la Tierra hacia el espacio. [3]

Potencia media recibida en la Tierra desde el Sol = 340 W m^{-2}
Albedo medio = 0,30

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3, parte 2: continuación)

(f) Indique **una** razón por la cual la respuesta a (e) es una estimación.

[1]

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.

