

22146529

**FÍSICA**
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número de convocatoria del alumno

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miércoles 7 de mayo de 2014 (mañana)

1 hora 15 minutos

Código del examen

2	2	1	4	-	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.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del *Cuadernillo de datos de Física* para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es [50 puntos].



28EP01

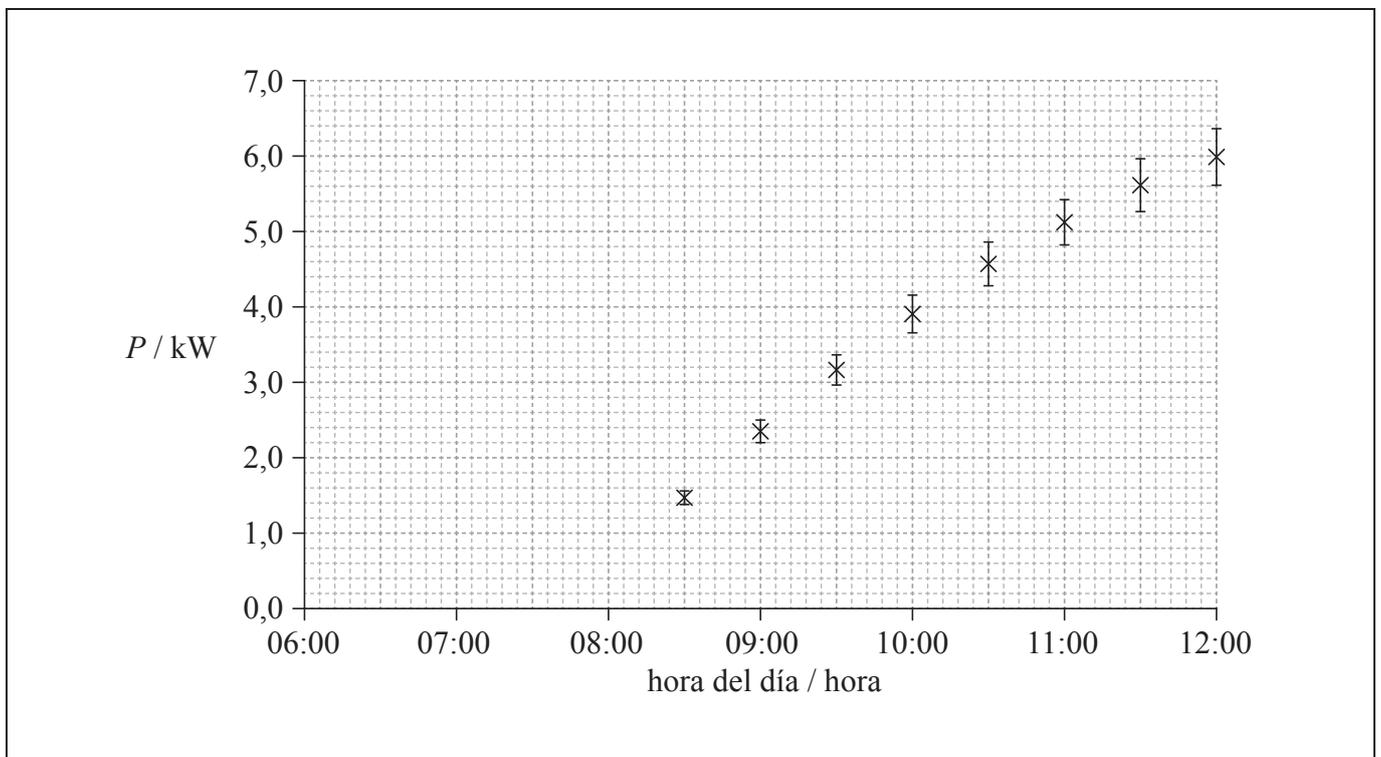
SECCIÓN A

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

1. Pregunta de análisis de datos.

Se utiliza un panel fotovoltaicas para suministrar la energía eléctrica para una casa. Cuando el panel produce más potencia de la que se consume en la casa, el exceso de potencia se aporta a la red eléctrica general para que lo utilicen otros consumidores.

La gráfica muestra cómo varía con la hora del día la potencia P producida por el panel. Las barras de error muestran la incertidumbre en la potencia suministrada. No se muestra la incertidumbre en el tiempo por ser demasiado pequeña.



(a) Utilizando la gráfica, estime la hora del día a la que el panel empieza a generar energía. [2]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP02

(Pregunta 1: continuación)

- (b) La potencia media consumida en la casa entre las 08:00 y las 12:00 es de 2,0kW. Determine la energía suministrada por el panel a la red eléctrica general entre las 08:00 y las 12:00. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) La potencia P producida por el panel se calcula a partir de la fuerza electromotriz (f.e.m.) generada V y la resistencia R fija del panel mediante la ecuación $\frac{V^2}{R}$. La incertidumbre en el valor de R es del 2%. Calcule el porcentaje de incertidumbre en V a las 12:00. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

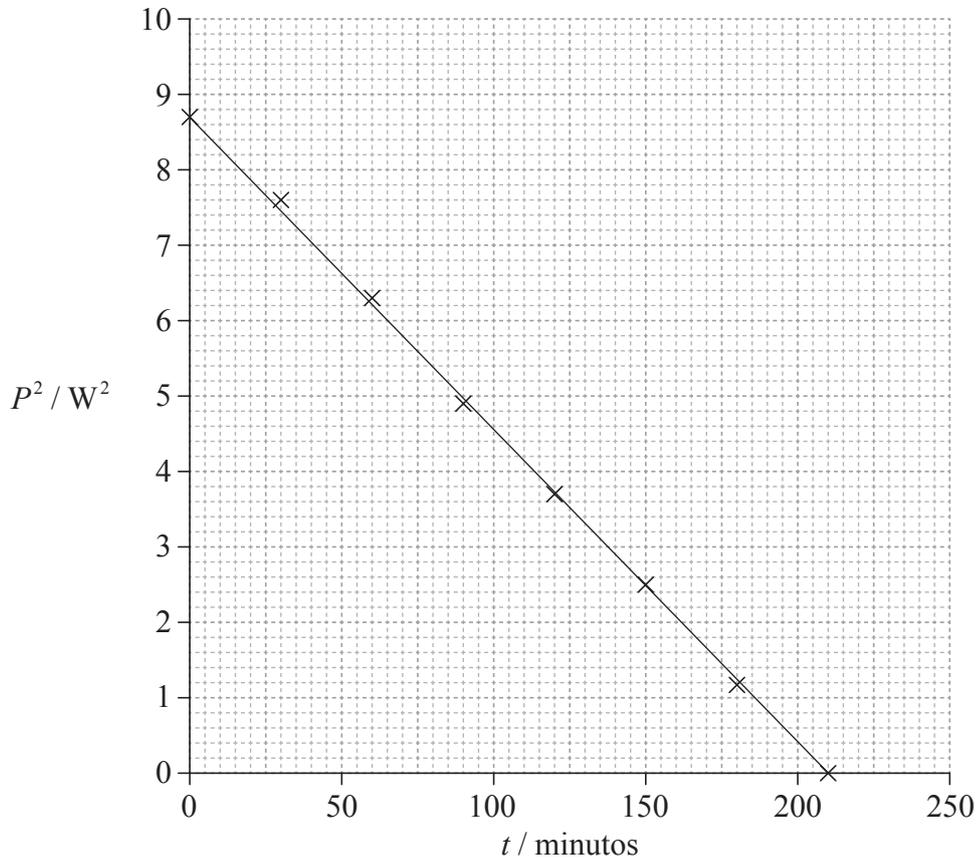


28EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

- (d) Ese mismo día, más tarde se recoge un segundo conjunto de datos que comienzan en $t=0$. En la gráfica se muestra la variación de P^2 con el tiempo t desde el principio de esta segunda obtención de datos.



Utilizando la gráfica, determine la relación entre P^2 y t .

[3]

.....

.....

.....

.....



28EP04

2. Esta pregunta trata de la energía.

A su temperatura de fusión, se vierte zinc fundido en un molde de hierro. El zinc fundido se solidifica sin cambio de temperatura.

(a) Resuma por qué una masa dada de zinc fundido tiene una energía interna mayor que la misma masa de zinc sólido a igual temperatura. [3]

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

(b) Se deja enfriar el zinc en el molde. La temperatura del molde de hierro era de 20°C antes de verter en él el zinc fundido, a su temperatura de fusión. La temperatura final del molde de hierro y del zinc solidificado es de 89°C.

Se dispone de los siguientes datos.

Masa del molde del hierro	= 12 kg
Masa del zinc	= 1,5 kg
Calor específico del hierro	= 440 J kg ⁻¹ K ⁻¹
Calor latente de fusión del zinc	= 113 kJ kg ⁻¹
Temperatura de fundición del zinc	= 420 °C

Utilizando los datos, determine el calor específico del zinc. [4]

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



28EP05

Véase al dorso

3. Esta pregunta trata de la energía de enlace y del defecto de masa.

(a) Indique qué se entiende por defecto de masa.

[1]

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

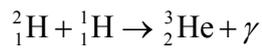
(b) (i) A continuación se dan datos para esta pregunta.

La energía de enlace por nucleón para el deuterio (${}^2_1\text{H}$) es 1,1 MeV.

La energía de enlace por nucleón para el helio-3 (${}^3_2\text{He}$) es 2,6 MeV.

Utilizando los datos, calcule la variación de energía en la siguiente reacción.

[2]



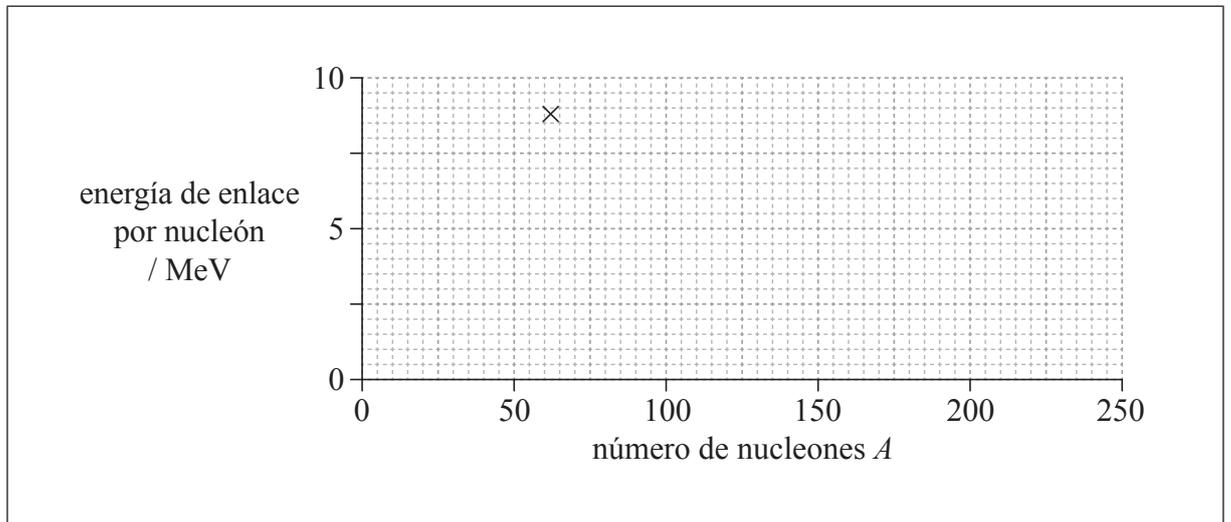
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

- (ii) La cruz sobre la cuadrícula muestra la energía de enlace por nucleón y el número de nucleones A del núcleo níquel-62.



Sobre la cuadrícula, esquematice una gráfica que muestre cómo varía con el número de nucleones A la energía media de enlace por nucleón.

[2]

- (iii) Indique y explique, según la gráfica esquemática, si se libera o absorbe energía en la reacción de (b)(i).

[2]

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



28EP07

Véase al dorso

SECCIÓN B

Esta sección consta de tres preguntas: 4, 5 y 6. Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

4. Esta pregunta trata del uso de recursos energéticos.

(a) Indique la diferencia entre fuentes de energía renovables y no renovables. [1]

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

(b) En La Rance, en Francia, la energía eléctrica se obtiene a partir de energía de las mareas.

El agua del mar se adentra en la cuenca de un río durante seis horas y luego pasa de la cuenca del río al mar otras seis horas. Durante los dos flujos, el agua atraviesa turbinas y genera energía.

Se dispone de los siguientes datos.

Área de la cuenca del río = 22 km²
Cambio en el nivel de agua de la cuenca en seis horas = 6,0 m
Densidad del agua = 1000 kg m⁻³

(i) La cuenca se vacía en un período de seis horas. Demuestre que cada segundo atraviesan las turbinas alrededor de 6000 m³ de agua. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (ii) Demuestre que la potencia media que puede suministrar el agua durante el período de seis horas es alrededor de 0,2 GW. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) La central de energía mareomotriz de La Rance tiene una energía de salida de $5,4 \times 10^8$ kWh al año. Calcule el rendimiento total de la central de energía. Suponga que el agua puede suministrar 0,2 GW en todo momento. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página 11)



28EP09

Véase al dorso

No escriba en esta página.

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



28EP10

(Pregunta 4: continúa de la página 9)

(c) Los recursos energéticos como la central de energía mareomotriz de La Rance podrían reemplazar el uso de combustibles fósiles. Esto quizá resultaría en un incremento del albedo medio de la Tierra.

(i) Indique **dos** razones por las cuales el albedo de la Tierra debe expresarse como valor medio. [2]

1.
2.

(ii) Sugiera, en relación con el efecto invernadero intensificado, por qué la reducción en el uso de combustibles fósiles podría provocar un incremento en el albedo medio de la Tierra. [4]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP11

Véase al dorso

(Pregunta 4: continuación)

(d) En Francia se utilizan también reactores nucleares para generar energía. En un reactor nuclear concreto, colisionan de forma elástica neutrones con núcleos de carbono-12 ($^{12}_6\text{C}$), que actúa como moderador del reactor. Un neutrón con rapidez inicial de $9,8 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ colisiona de frente con un núcleo estacionario de carbono-12. Inmediatamente después de la colisión el núcleo de carbono-12 tiene una rapidez de $1,5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$.

(i) Indique el principio de conservación del momento. [2]

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

(ii) Demuestre que la rapidez del neutrón inmediatamente después de la colisión es de alrededor de $8,0 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$. [2]

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

(iii) Demuestre que la variación fraccional en la energía del neutrón como resultado de la colisión es aproximadamente 0,3. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (iv) Estime el número mínimo de colisiones necesario para que el neutrón reduzca su energía inicial en un factor de 10^6 . [2]

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

- (v) Resuma por qué es necesaria esta reducción de energía para que funcione este tipo de reactor. [2]

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



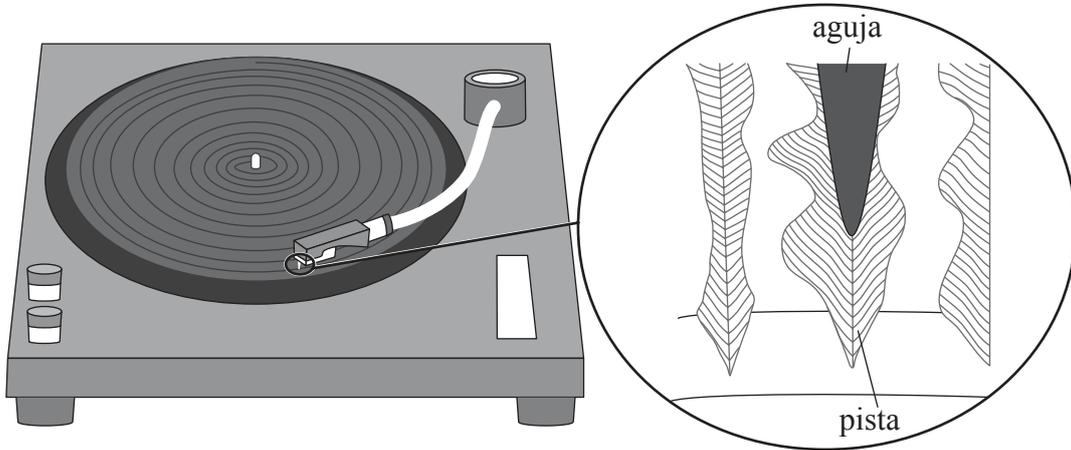
28EP13

Véase al dorso

5. Esta pregunta consta de **dos** partes. La **parte 1** trata del movimiento armónico simple (MAS) y del sonido. La **parte 2** trata de los campos eléctricos y magnéticos.

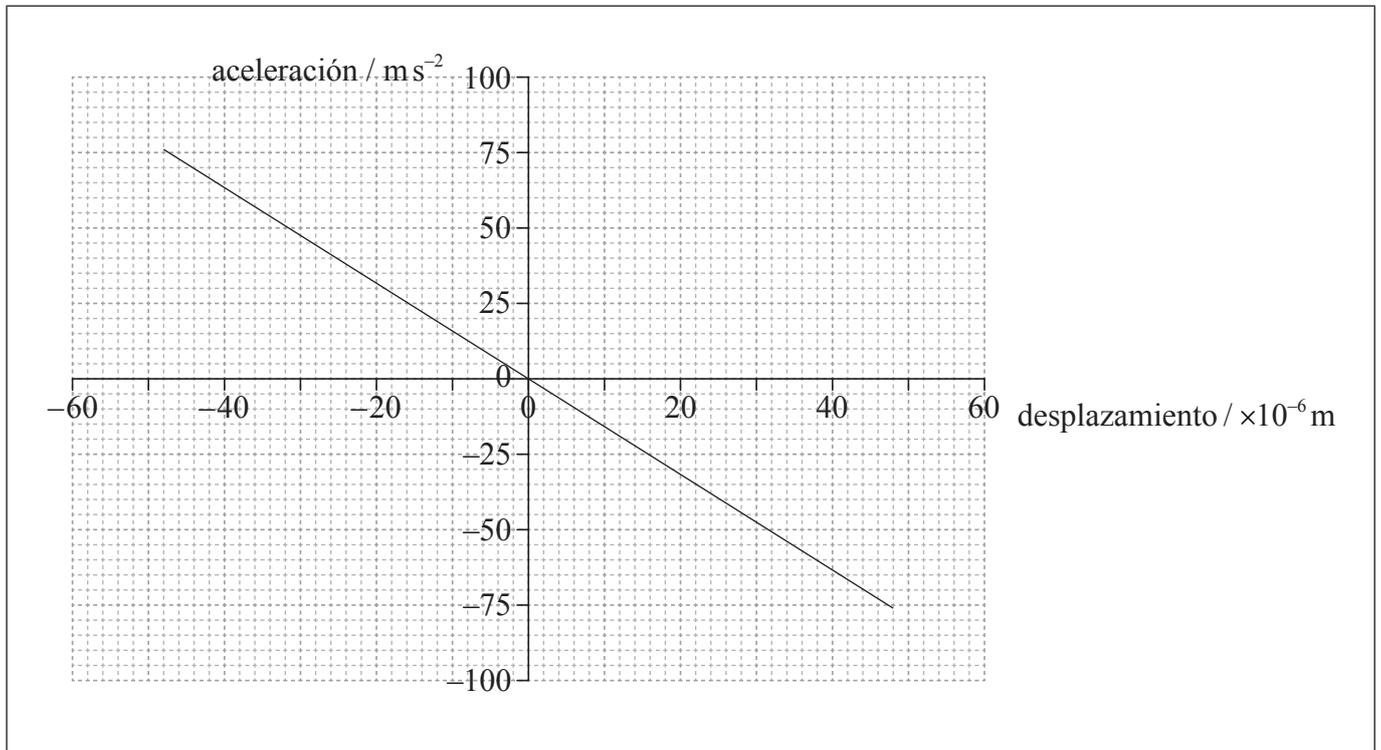
Parte 1 El movimiento armónico simple (MAS) y el sonido

El diagrama muestra una sección de pista continua de un disco de larga duración (LP). Se coloca la aguja en la pista del disco.



Al girar el LP, la aguja se mueve debido a los cambios en la anchura y posición de la pista. Estos movimientos son convertidos en ondas de sonido por un sistema eléctrico y un altavoz.

Se reproduce una grabación de una nota musical de frecuencia única. La gráfica muestra la variación en la aceleración horizontal de la aguja frente al desplazamiento horizontal.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP14

(Pregunta 5, parte I: continuación)

- (a) Explique por qué la gráfica muestra que la aguja experimenta un movimiento armónico simple. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Utilizando la gráfica de la página 14, demuestre que la frecuencia de la nota reproducida es de aproximadamente 200 Hz. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sobre la gráfica de la página 14, identifique, con la letra P, la posición de la aguja en la que alcanza un máximo la energía cinética. [1]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



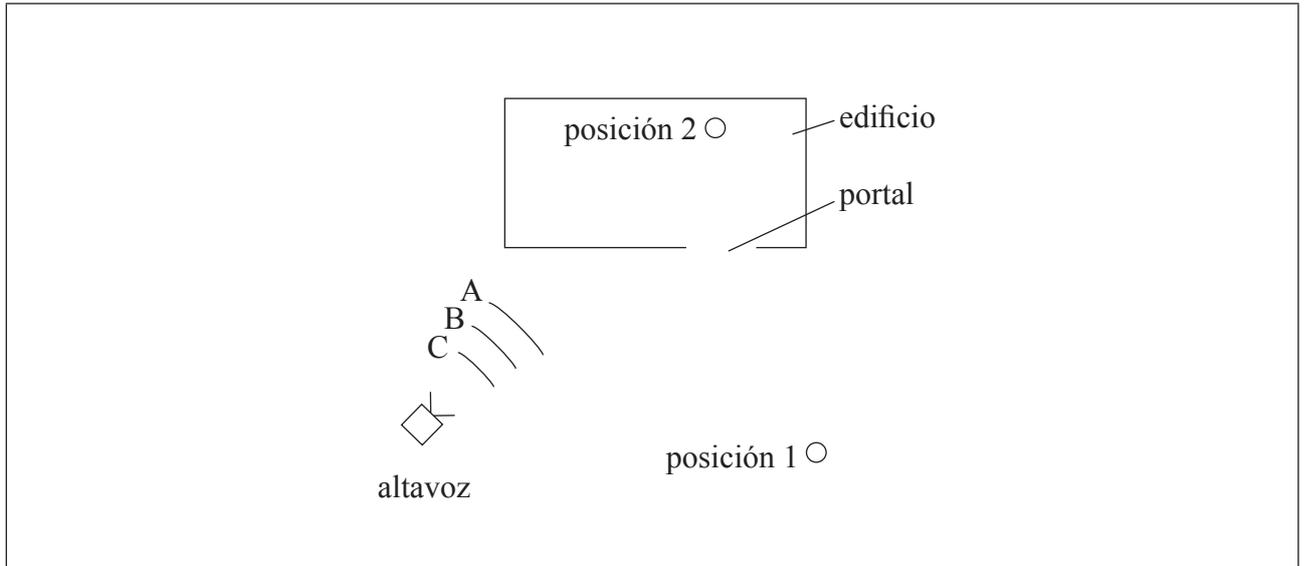
28EP15

Véase al dorso

(Pregunta 5, parte 1: continuación)

- (c) El sonido producido por el disco LP se envía a un altavoz que está fuera de un edificio. Este altavoz emite una onda de sonido con la misma frecuencia que la nota grabada.

Dos personas, una en la posición 1 fuera del edificio y otra en la posición 2 dentro del edificio, escuchan el sonido emitido por el altavoz.



A, B y C son frentes de onda emitidos por el altavoz.

- (i) Dibuje rayos que muestren cómo la persona en la **posición 1** es capaz de escuchar el sonido emitido por el altavoz. [1]
- (ii) La rapidez del sonido en el aire es de 330ms^{-1} . Calcule la longitud de onda de la nota. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5, parte 1: continuación)

- (iii) Las paredes de la habitación están diseñadas para absorber el sonido. Explique cómo la persona en la **posición 2** es capaz de escuchar el sonido emitido por el altavoz. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Se modifica la disposición de (c) añadiendo otro altavoz. Los dos altavoces emiten la misma nota grabada, en fase una con otra.



Resuma por qué hay posiciones entre los altavoces en las que el sonido apenas se oye. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP17

Véase al dorso

(Pregunta 5: continuación)

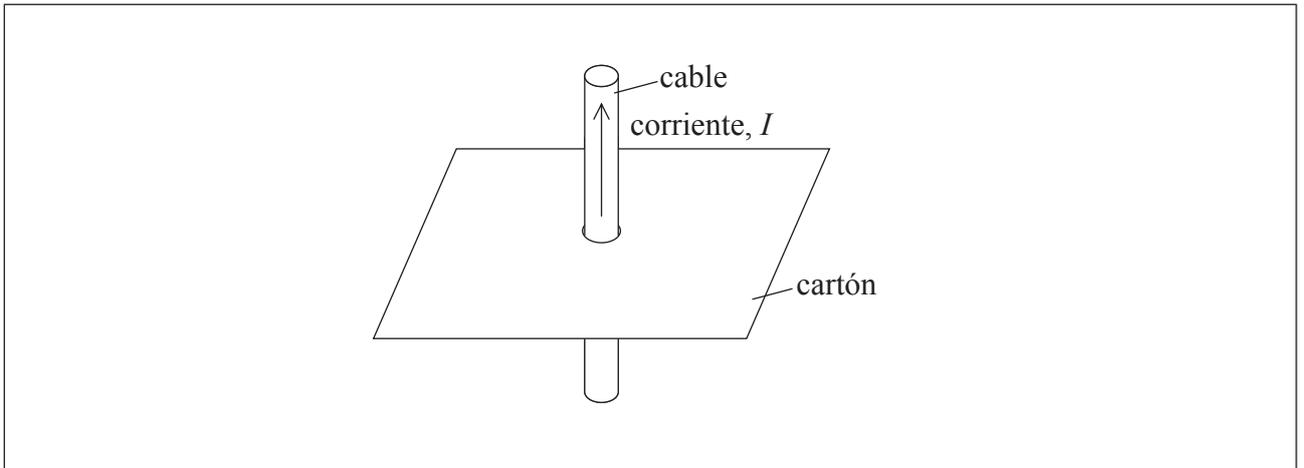
Parte 2 Campos eléctricos y magnéticos

Los cables eléctricos que se emplean en los laboratorios de física constan de un conductor central rodeado por un aislante.

(e) Distinga entre un aislante y un conductor. [2]

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

(f) El diagrama muestra una corriente I en un cable vertical que atraviesa un agujero en una lámina horizontal de cartón.



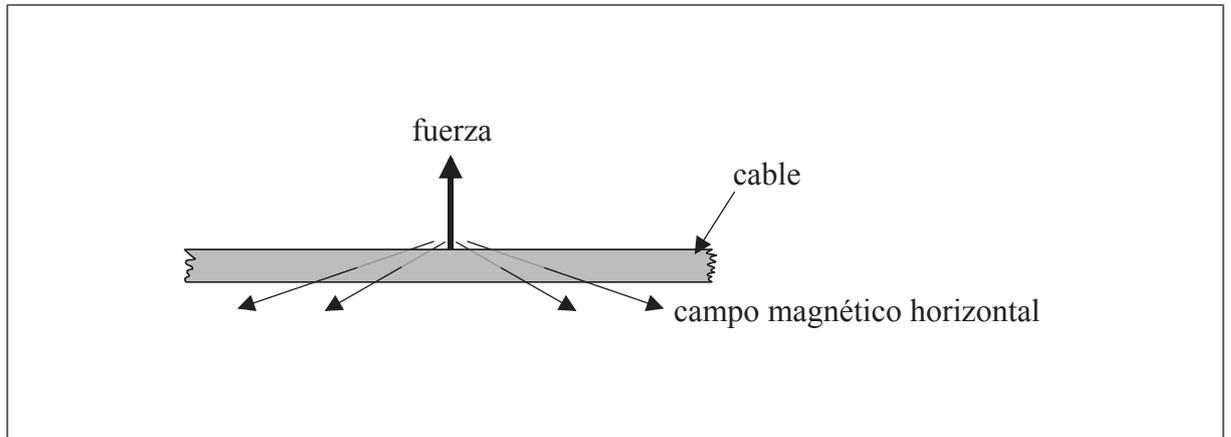
Sobre el cartón, dibuje el patrón de campo magnético debido a la corriente. [3]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5, parte 2: continuación)

- (g) (i) El diagrama muestra un cable de cobre de cierta longitud que se encuentra en horizontal en el campo magnético de la Tierra.



El cable transporta una corriente eléctrica y la fuerza sobre el cable es como se indica. Identifique, con una flecha, la dirección y sentido del flujo de electrones en el cable.

[1]

- (ii) La componente horizontal del campo magnético de la Tierra en la posición del cable es $40 \mu\text{T}$. La masa por unidad de longitud del cable es de $1,41 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}$. La fuerza neta sobre el cable es nula. Determine la corriente en el cable.

[3]

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



28EP19

Véase al dorso

6. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **parte 1** trata del movimiento de un automóvil. La **parte 2** trata de la electricidad.

Parte 1 Movimiento de un automóvil

- (a) Un automóvil acelera uniformemente a lo largo de una carretera horizontal recta desde una rapidez inicial de 12 m s^{-1} hasta una rapidez final de 28 m s^{-1} y en una distancia de 250m. La masa del automóvil es de 1200kg. Determine la tasa con la que el motor suministra energía cinética al automóvil al acelerar. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) A continuación, el automóvil se desplaza a lo largo de la carretera horizontal recta a su rapidez máxima de 56 m s^{-1} . La potencia de salida requerida en las ruedas es de 0,13 MW.

- (i) Calcule la fuerza de resistencia total que actúa sobre el automóvil al desplazarse a una rapidez constante de 56 m s^{-1} . [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6, parte 1: continuación)

- (ii) La masa del automóvil es de 1200 kg. La fuerza de resistencia F está relacionada con la rapidez v por $F \propto v^2$. Utilizando su respuesta de (b)(i), determine la aceleración máxima teórica del automóvil a una rapidez de 28 m s^{-1} . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Un conductor conduce el automóvil en una trayectoria horizontal circular con radio de 200m. Cada uno de los cuatro neumáticos perderá la adherencia a la carretera si la fuerza de rozamiento entre un neumático y la carretera cae por debajo de 1500 N.

- (i) Calcule la rapidez máxima a la que el automóvil puede continuar moviéndose en una trayectoria circular. Suponga que el radio de la trayectoria es el mismo para cada neumático. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP21

Véase al dorso

(Pregunta 6, parte 1: continuación)

- (ii) Mientras el automóvil se mueve en círculo, las personas que están en el automóvil tienen la sensación de ser lanzadas hacia afuera. Resuma cómo explica esa sensación la primera ley del movimiento de Newton. [3]

.....

.....

.....

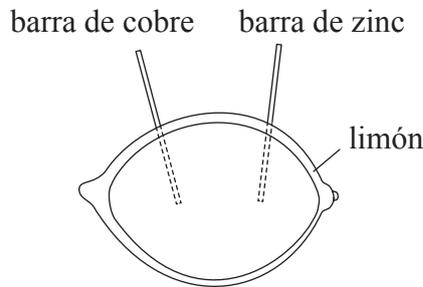
.....

.....

.....

Parte 2 Electricidad

- (d) Puede utilizarse un limón para hacer una pila eléctrica insertando una barra de cobre y una barra de zinc en el limón.



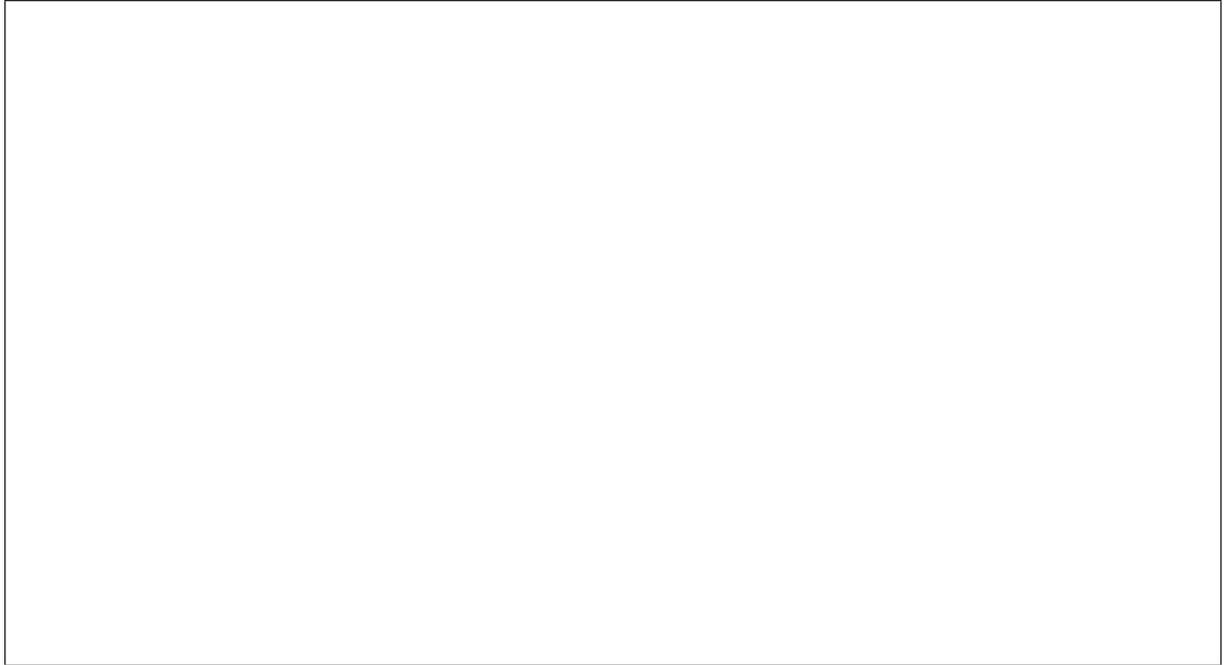
Un alumno construye una pila con un limón y la conecta en un circuito eléctrico con una resistencia variable. El alumno mide la diferencia de potencial V a través del limón, y la corriente I en el limón.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6, parte 2: continuación)

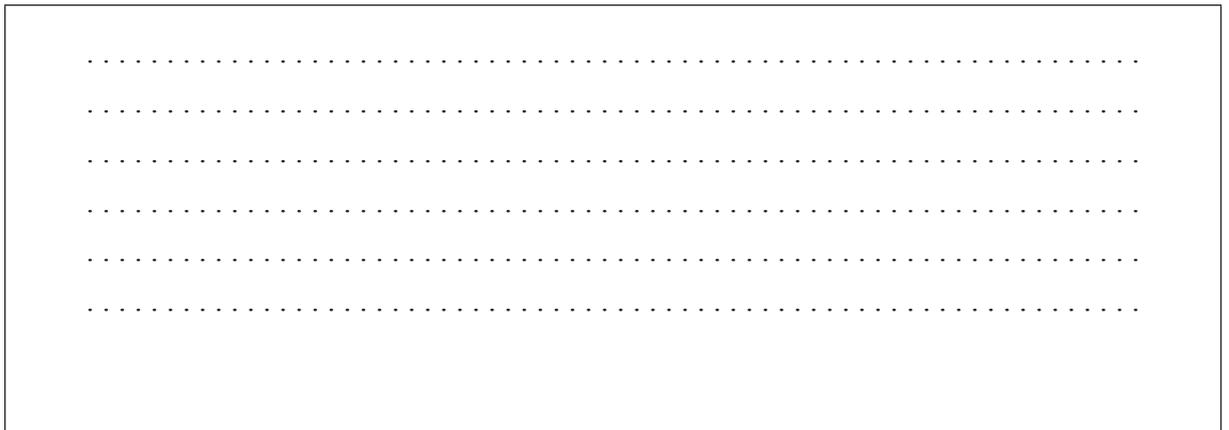
- (i) Dibuje un diagrama de circuito para la disposición experimental que permitirá al alumno obtener los datos para la gráfica. [2]



- (ii) Demuestre que la diferencia de potencial V a través del limón viene dada por

$$V = E - Ir$$

en donde E es la f.e.m. de la pila-limón y r es su resistencia interna de la pila-limón. [2]

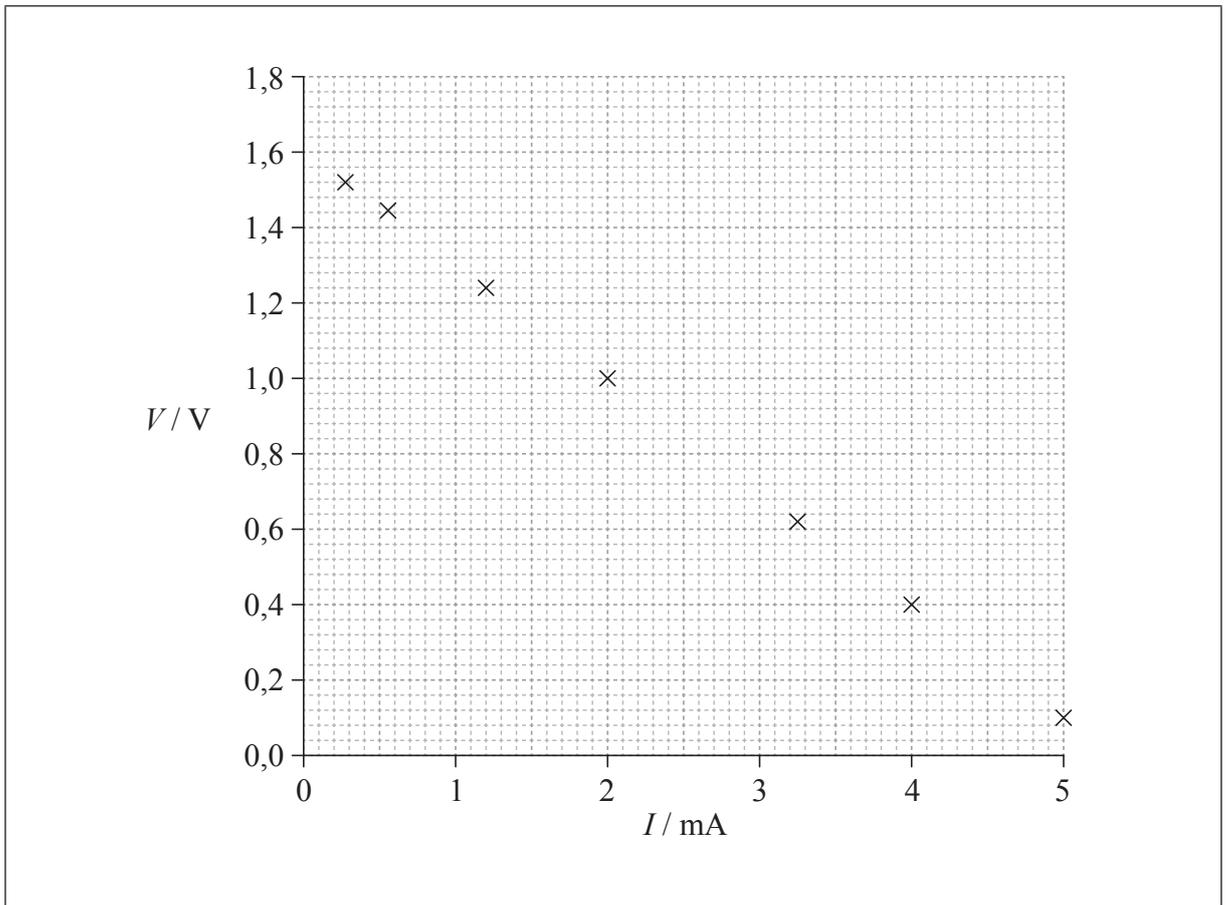


(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6, parte 2: continuación)

(iii) La gráfica muestra cómo varía V con I .



Utilizando la gráfica, estime la f.e.m. de la pila-limón.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



28EP24

(Pregunta 6, parte 2: continuación)

(iv) Determine la resistencia interna de la pila-limón.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(v) Se utiliza la pila-limón para suministrar energía a un reloj digital que requiere una corriente de $6,0 \mu\text{A}$. El reloj está en marcha durante 16 horas. Calcule la carga que fluye a través del reloj en este tiempo.

[1]

.....

.....

.....



28EP25

No escriba en esta página.

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



28EP26

No escriba en esta página.

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



28EP27

No escriba en esta página.

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



28EP28