

**Física**  
**Nivel medio**  
**Prueba 2**

Viernes 6 de mayo de 2016 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

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

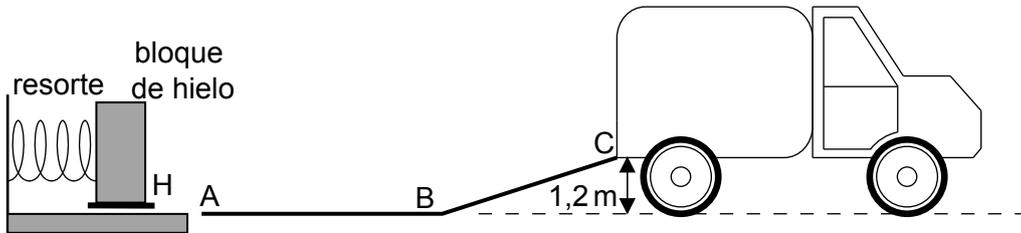
**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- 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]**.



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

1. Una empresa diseña un sistema de resortes (muelles) para cargar bloques de hielo en un camión. El bloque de hielo se coloca en un soporte H delante del resorte y un motor eléctrico comprime el resorte empujando H hacia la izquierda. Al soltar el resorte, el bloque de hielo sale acelerado hacia una rampa ABC. Cuando el resorte se descomprime totalmente, el bloque de hielo pierde contacto con el resorte en A. La masa del bloque de hielo es de 55 kg.



Suponga que la superficie de la rampa no tiene rozamiento y que las masas del resorte y el soporte son despreciables en comparación con la masa del bloque de hielo.

- (a) (i) El bloque llega a C con una rapidez de  $0,90 \text{ ms}^{-1}$ . Muestre que la energía elástica almacenada en el resorte es de 670 J. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Calcule la rapidez del bloque en A. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 1: continuación)**

(b) Describa el movimiento del bloque

(i) de A a B, refiriéndose a la primera ley de Newton.

[1]

.....  
.....

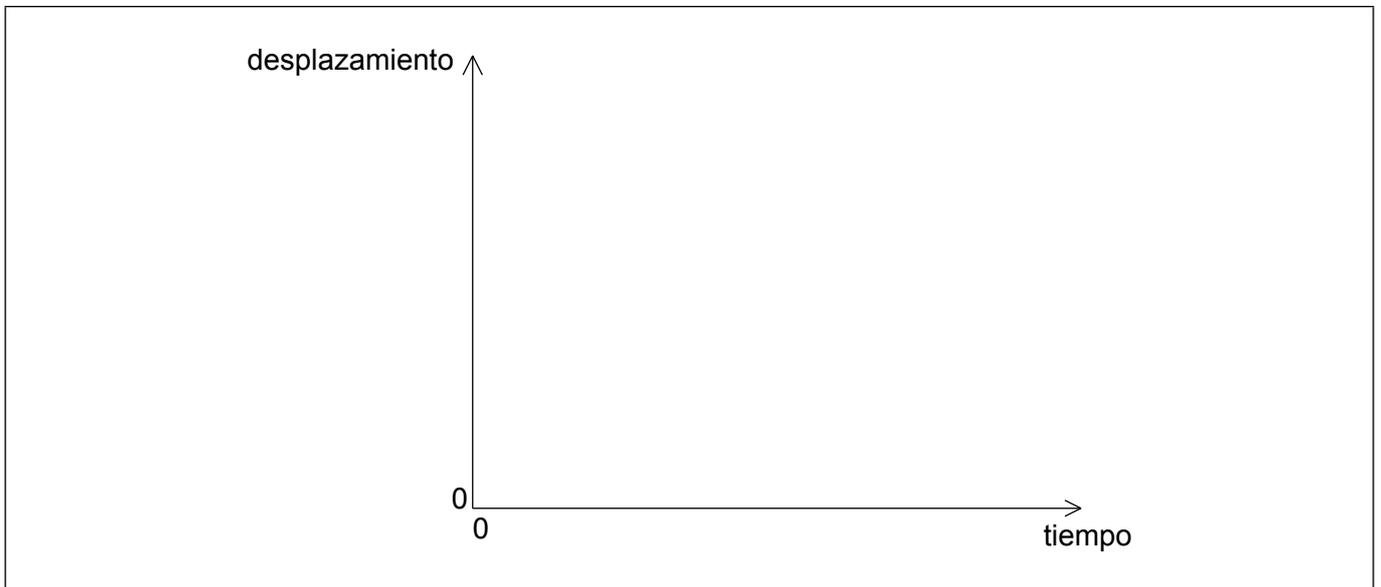
(ii) de B a C, refiriéndose a la segunda ley de Newton.

[2]

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

(c) Sobre los ejes, dibuje aproximadamente una gráfica que muestre cómo varía el desplazamiento del bloque de A a C frente al tiempo. (No tiene que poner números en los ejes.)

[2]



**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



16EP03

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) La descompresión del resorte lleva 0,42s. Determine la fuerza media que ejerce el resorte sobre el bloque.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (e) Se conecta el motor eléctrico a una fuente de diferencia de potencial de 120V y se forma una corriente de 6,8A. El motor invierte 1,5s en comprimir el resorte.

Estime el rendimiento del motor.

[2]

.....

.....

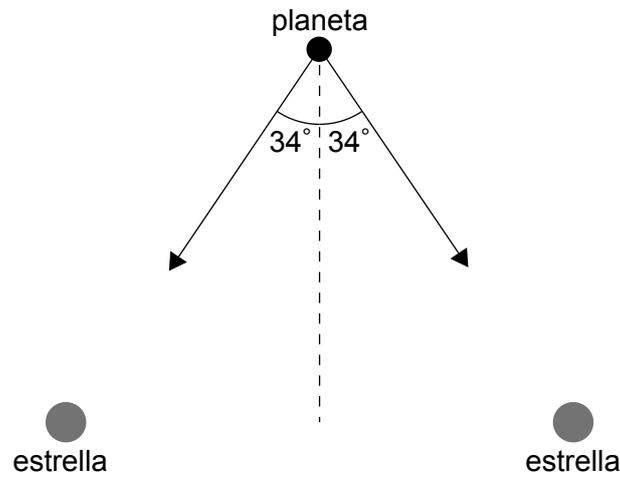
.....

.....



16EP04

2. La dos flechas del diagrama muestran los vectores de intensidad del campo gravitatorio en la posición de un planeta debidos a cada una de dos estrellas de igual masa  $M$ .



Cada estrella tiene una masa  $M = 2,0 \times 10^{30}$  kg. El planeta está a una distancia de  $6,0 \times 10^{11}$  m de cada estrella.

- (a) Muestre que la intensidad del campo gravitatorio en la posición del planeta debido a **una** de las estrellas es  $g = 3,7 \times 10^{-4} \text{ N kg}^{-1}$ . [1]

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

- (b) Calcule la magnitud (módulo) de la intensidad resultante del campo gravitatorio en la posición del planeta. [2]

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



3. En un experimento para determinar el calor latente específico de fusión del hielo, se deja caer un cubo de hielo en agua que está en un calorímetro bien aislado con calor específico despreciable. Se dispone de los siguientes datos.

Masa del cubo de hielo	= 25 g
Masa del agua	= 350 g
Temperatura inicial del cubo de hielo	= 0 °C
Temperatura inicial del agua	= 18 °C
Temperatura final del agua	= 12 °C
Calor específico del agua	= 4200 J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>

(a) Utilizando los datos, estime el calor latente específico de fusión del hielo. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Se repite el experimento utilizando la misma masa de hielo machacado.

Sugiera el efecto, si lo hay, que machacar el hielo tiene sobre

(i) la temperatura final del agua. [1]

.....

.....

(ii) el tiempo que lleva al agua alcanzar su temperatura final. [1]

.....

.....



**No** escriba en esta página.

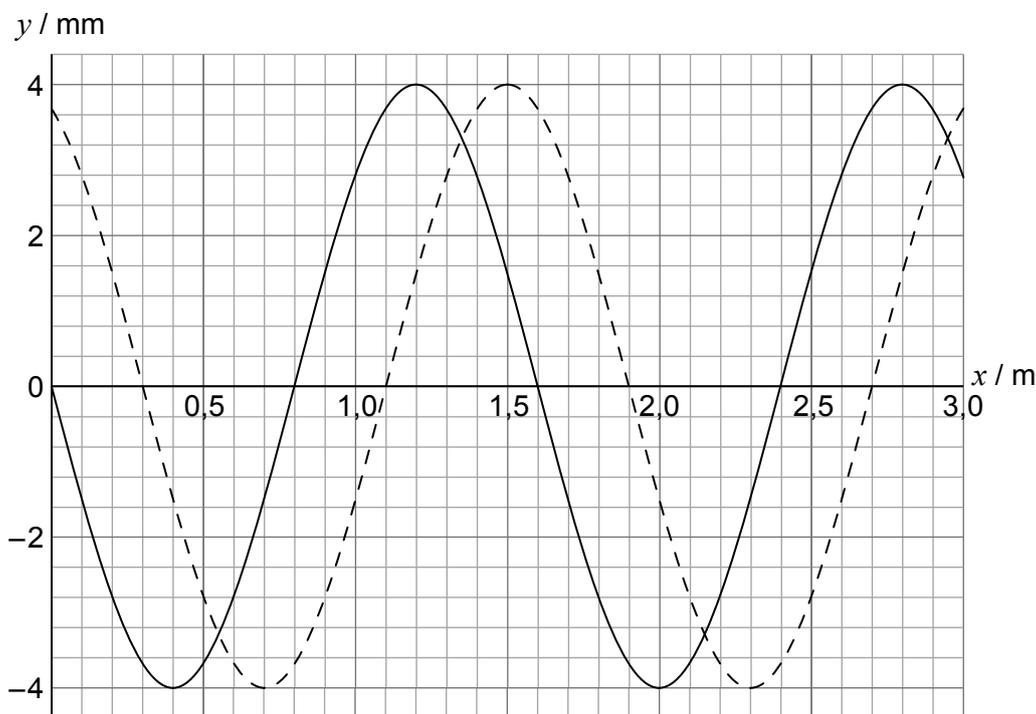
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



16EP07

**Véase al dorso**

4. Una onda longitudinal se desplaza en un medio de izquierda a derecha. En la gráfica se muestra la variación frente a la distancia  $x$  del desplazamiento  $y$  de las partículas en el medio. La línea sólida y la línea a trazos muestran el desplazamiento en  $t = 0$  y en  $t = 0,882$  ms, respectivamente.



El período de la onda es mayor de 0,882 ms. Se toma positivo el desplazamiento hacia la derecha de la posición de equilibrio.

- (a) Indique qué se entiende por onda progresiva longitudinal. [1]

.....  
.....

- (b) Calcule, para esta onda,  
(i) la rapidez. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 4: continuación)**

(ii) la frecuencia.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) La posición de equilibrio de una partícula en el medio se encuentra en  $x = 0,80$  m.  
Para esta partícula en  $t = 0$ , indique y explique

(i) la dirección y sentido del movimiento.

[2]

.....

.....

.....

.....

(ii) si la partícula se encuentra en el centro de una compresión o una rarefacción.

[2]

.....

.....

.....

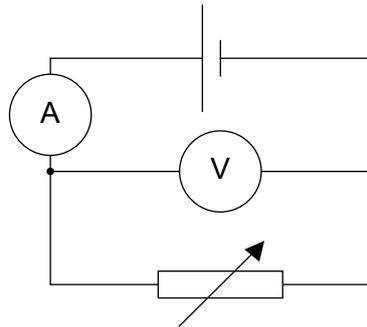
.....



16EP09

Véase al dorso

5. En un experimento, un alumno construye el circuito mostrado en el diagrama. Se supone que el amperímetro y el voltímetro son ideales.

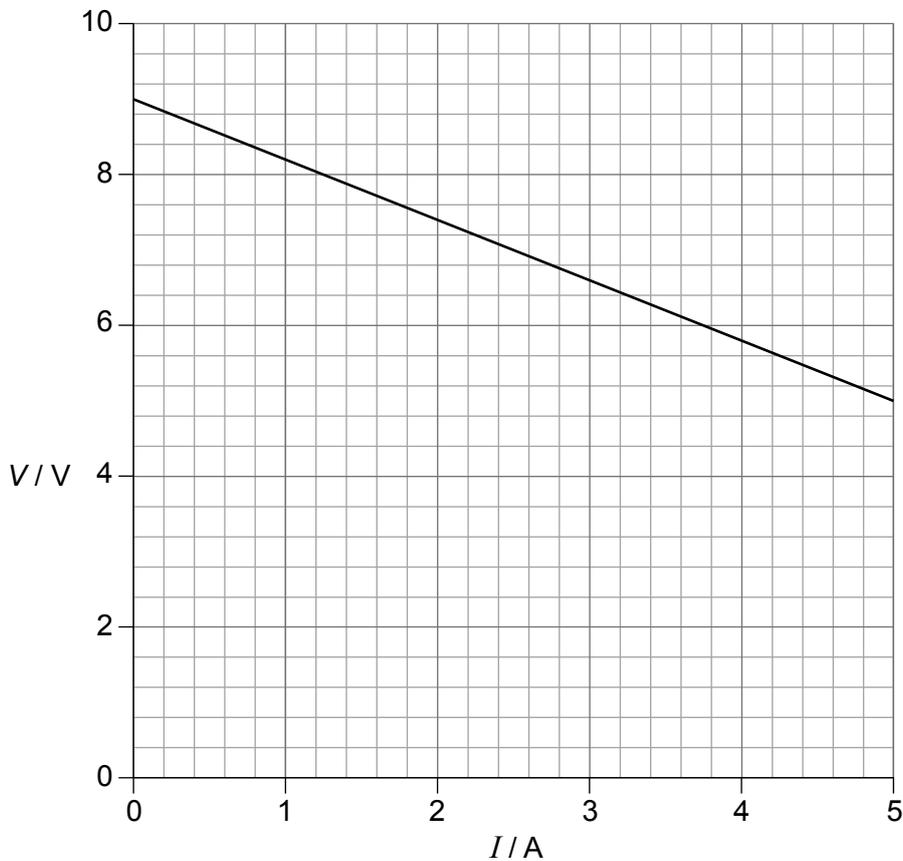


- (a) Indique que se entiende por voltímetro ideal. [1]

.....

.....

- (b) El alumno ajusta la resistencia variable y toma lecturas del amperímetro y del voltímetro. En la gráfica se muestra la variación de la lectura del voltímetro  $V$  frente a la del amperímetro  $I$ .



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP10

**(Pregunta 5: continuación)**

Utilice la gráfica para determinar

- (i) la fuerza electromotriz (f.e.m.) de la celda. [1]

.....

.....

- (ii) la resistencia interna de la celda. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Un cable conector del circuito tiene un radio de 1,2 mm y la corriente en él es de 3,5 A. El número de electrones por unidad de volumen del cable es de  $2,4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ . Muestre que la velocidad de desplazamiento de los electrones en el cable es de  $2,0 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ . [1]

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**

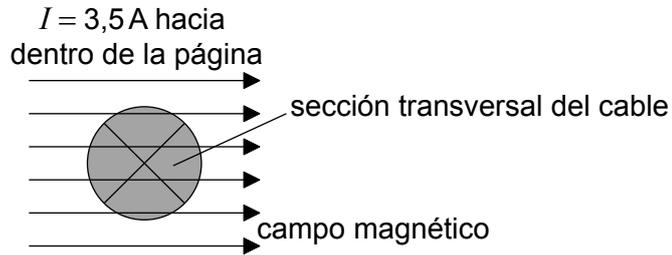


16EP11

Véase al dorso

**(Pregunta 5: continuación)**

(d) El diagrama muestra una sección transversal del cable conector de (c).



Se coloca el cable, que lleva una corriente de 3,5A dirigida hacia dentro de la página, en una región de campo magnético uniforme con densidad de flujo de 0,25 T. El campo está orientado formando ángulo recto con el cable.

Determine la magnitud (módulo) y dirección y sentido de la fuerza magnética sobre uno de los portadores de carga del cable.

[2]

.....

.....

.....

.....



6. (a) Un núcleo de fósforo-32 ( $^{32}_{15}\text{P}$ ) se desintegra por desintegración beta menos ( $\beta^-$ ) en un núcleo de azufre-32 ( $^{32}_{16}\text{S}$ ). La energía de enlace por nucleón del  $^{32}_{15}\text{P}$  es de 8,398 MeV y para el  $^{32}_{16}\text{S}$  es de 8,450 MeV.

Determine la energía liberada en esta desintegración.

[2]

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**

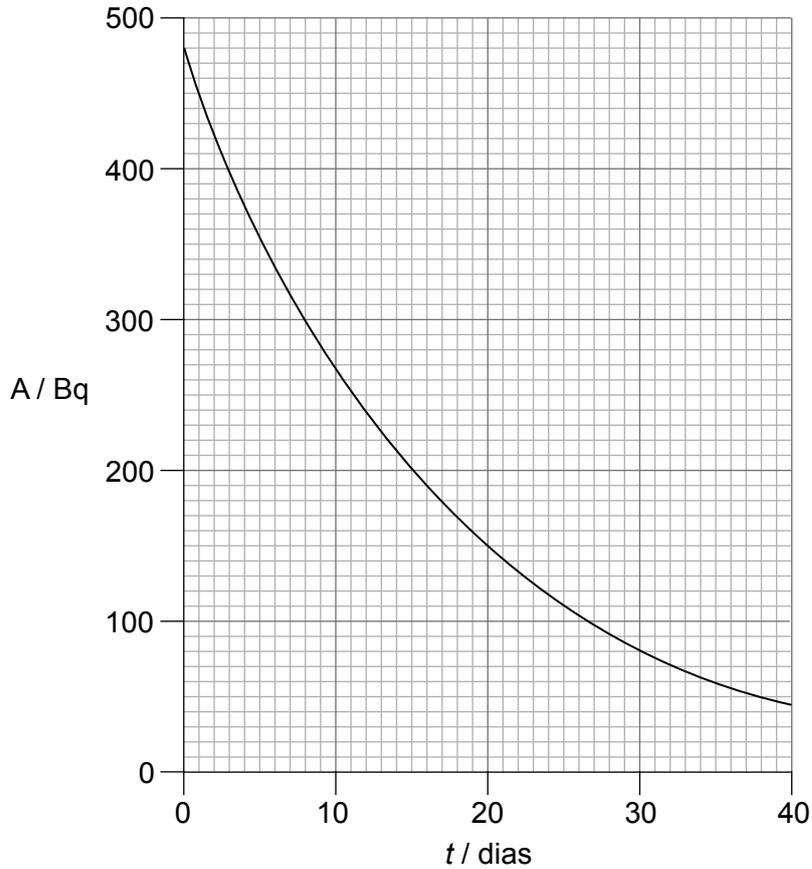


16EP13

**Véase al dorso**

**(Pregunta 6: continuación)**

- (b) En la gráfica se muestra la variación con el tiempo  $t$  de la actividad  $A$  de una muestra que contiene fósforo-32 ( $^{32}_{15}\text{P}$ ).



Determine la semivida del  $^{32}_{15}\text{P}$ .

[1]

.....

.....

- (c) Los quarks fueron postulados como hipótesis mucho antes de que se verificara experimentalmente su existencia. Discuta las razones por las que los físicos desarrollaron una teoría que incorpora quarks.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



16EP14

7. El Sol tiene un radio de  $7,0 \times 10^8$  m y se encuentra a una distancia de  $1,5 \times 10^{11}$  m de la Tierra. La temperatura superficial del Sol es de 5800 K.

(a) Muestre que la intensidad de la radiación solar que incide sobre la atmósfera superior de la Tierra es de aproximadamente  $1400 \text{ W m}^{-2}$ . [2]

.....

.....

.....

.....

(b) El albedo de la atmósfera es de 0,30. Deduzca que la intensidad media sobre la superficie total de la Tierra es de  $245 \text{ W m}^{-2}$ . [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Estime la temperatura superficial media de la Tierra. [2]

.....

.....

.....

.....



**No** escriba en esta página.

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



16EP16