



88136529

**FÍSICA**
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número de convocatoria del alumno

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

Miércoles 6 de noviembre de 2013 (mañana)

Código del examen

1 hora 15 minutos

8	8	1	3	-	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].



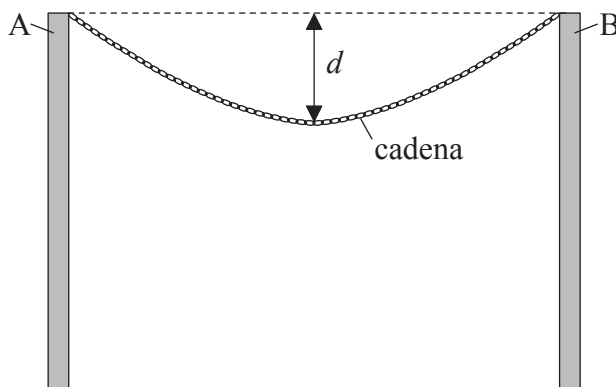
24EP01

SECCIÓN A

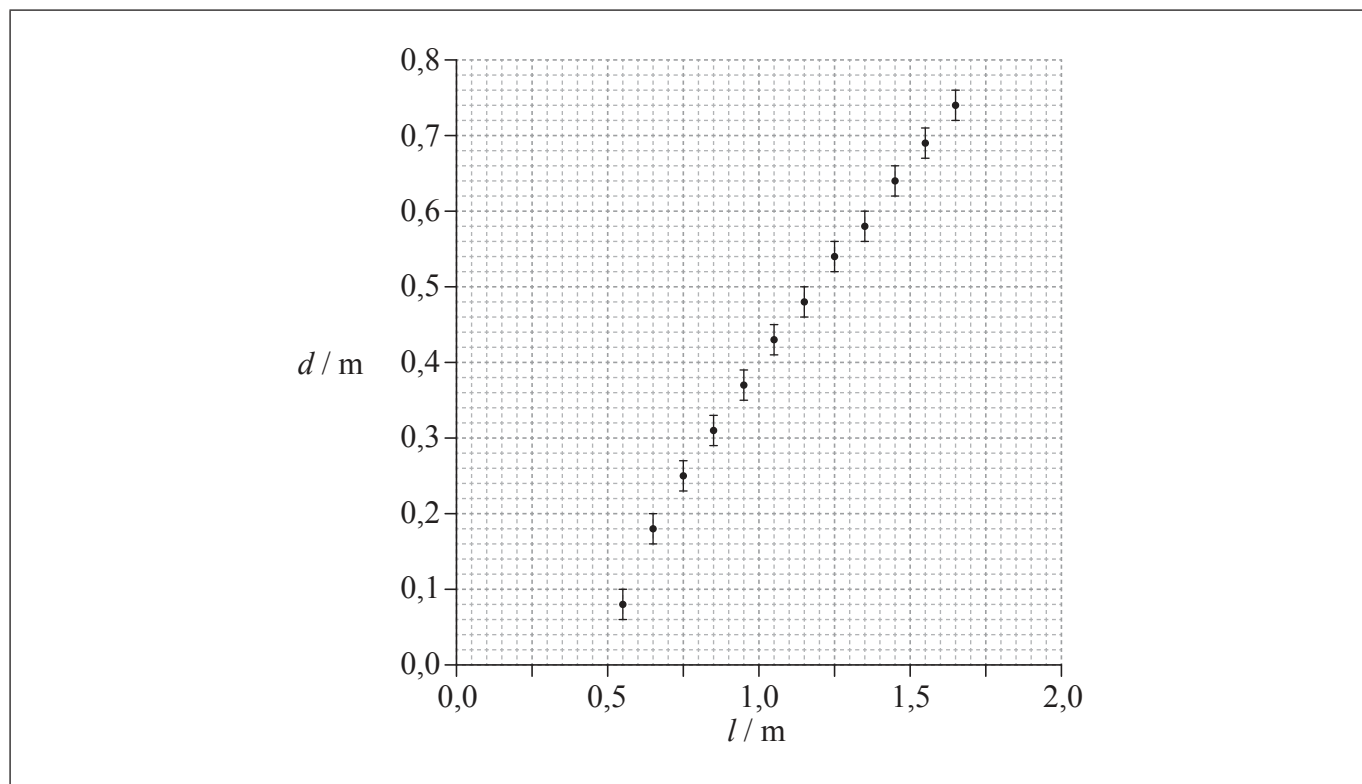
Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas.

1. Pregunta de análisis de datos.

Una cadena está suspendida entre dos soportes verticales A y B. La cadena está formada por un cierto número de eslabones metálicos idénticos.



Se puede aumentar la longitud l de la cadena añadiendo más eslabones. Se llevó a cabo un experimento para investigar cómo varía con l el descenso d del punto medio de la cadena medido de la cadena, medida desde la horizontal entre A y B. Los datos obtenidos se representan más abajo. Las incertidumbres en l son demasiado pequeñas para indicarse.



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP02

(Pregunta 1: continuación)

(a) Sobre la gráfica contigua, dibuje una línea de ajuste óptimo para los puntos. [1]

(b) Haciendo referencia a su respuesta a (a),

(i) explique por qué la relación entre d y l no es lineal. [2]

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

(ii) estime la distancia horizontal entre los soportes A y B. [2]

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

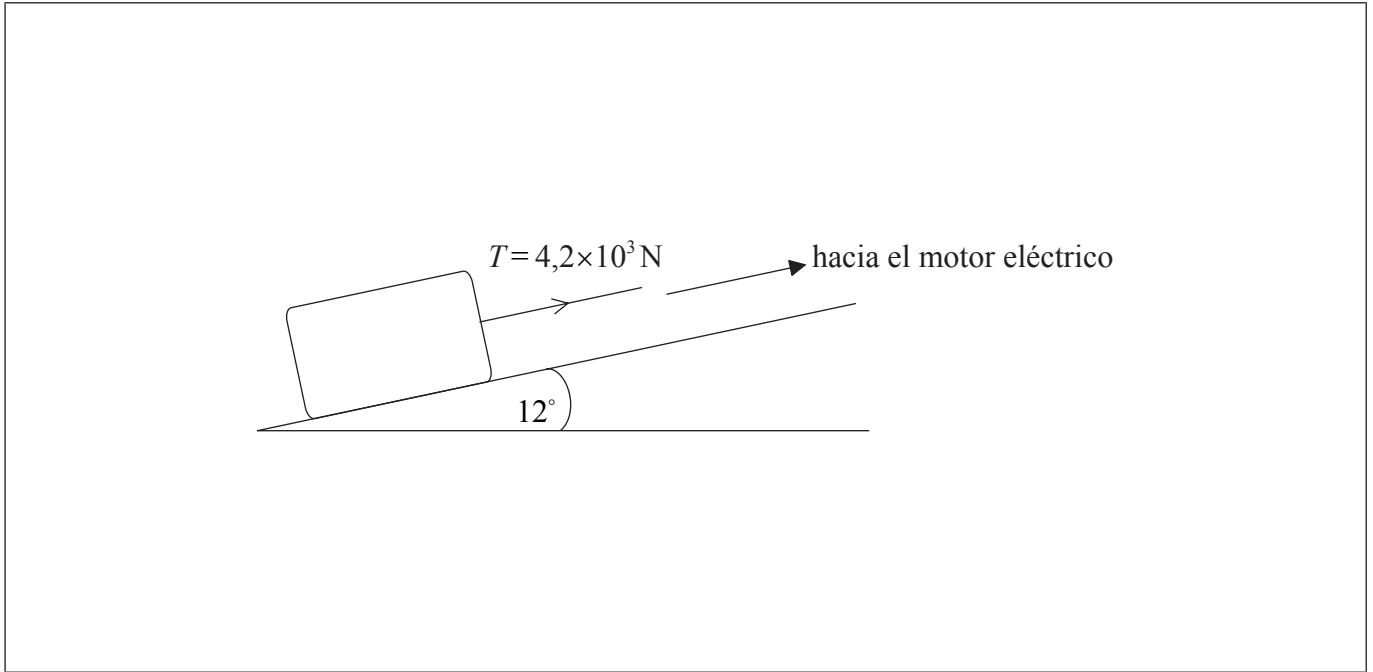
(c) Antes de llevarse a cabo el experimento, se planteó como hipótesis que d dependía de \sqrt{l} . Utilizando su respuesta a (a), determine si esa hipótesis es válida. [4]

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



2. Esta pregunta trata sobre las fuerzas.

Por medio de un cable acoplado a un motor eléctrico se tira de un bloque de piedra, con rapidez constante, hacia la parte superior de un plano inclinado.



El plano tiene una inclinación de 12° respecto a la horizontal. El peso del bloque es de $1,5 \times 10^4 \text{ N}$ y la tensión T del cable es de $4,2 \times 10^3 \text{ N}$.

- (a) Sobre el diagrama, dibuje y rotule flechas que representen las fuerzas que actúan sobre el bloque. [2]
- (b) Calcule el módulo de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3. Esta pregunta trata sobre producción de energía nuclear.

(a) Indique **dos** ventajas de la generación de energía a partir de combustibles fósiles, en comparación con los combustibles nucleares. [2]

1.
2.

(b) Resuma la razón por la que es necesario enriquecer el combustible empleado en una reactor nuclear comercial. [3]

.....
--

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP05

Véase al dorso

(Pregunta 3: continuación)

- (c) El depósito de agua de una casa contiene 620kg de agua. Se le pregunta que compare la elevación de la temperatura del agua en 25 K usando la energía disponible de la fisión nuclear o la energía disponible del sol. Se dispone de los siguientes datos.

Densidad de energía del uranio-235	$=2,0 \times 10^{13} \text{ J kg}^{-1}$
Área de los captadores solares utilizados	$=23 \text{ m}^2$
Potencia solar media de día	$=0,74 \text{ kW m}^{-2}$
Calor específico del agua	$=4,2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Determine

- (i) la masa de uranio-235 que se necesita para elevar la temperatura del agua en 25 K. [2]

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

- (ii) el tiempo requerido, en horas, para elevar la temperatura del agua en 25 K, utilizando los captadores solares. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 3: continuación)

- (d) La energía solar en (c) se utiliza para calentar directamente el agua, mientras que la energía nuclear debe convertirse previamente en energía eléctrica, en la central nuclear. Resuma las transformaciones de energía que tienen lugar dentro de una central nuclear para producir energía eléctrica.

[2]

.....

.....

.....

.....



24EP07

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 tiene **dos** partes. La **parte 1** trata sobre campos eléctricos y desintegración radiactiva. La **parte 2** trata sobre un cambio de fase.

Parte 1 Campos eléctricos y desintegración radiactiva

- (a) Defina *intensidad del campo eléctrico*.

[2]

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

- (b) Un módulo sencillo para el protón es una esfera de radio $1,0 \times 10^{-15}$ m con su carga concentrada en el centro de la esfera. Estime el modulo de la intensidad de campo en la superficie del protón.

[2]

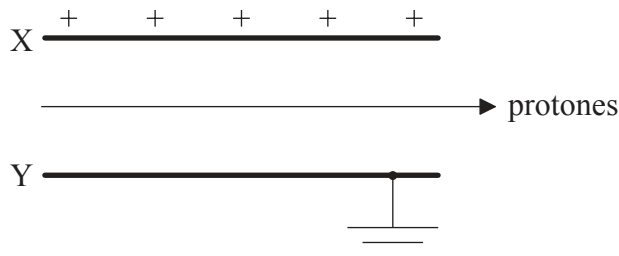
.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 4, parte I: continuación)

- (c) Protones que viajan con una rapidez de $3,9 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ entran en la región entre dos placas paralelas cargadas X e Y. La placa X está cargada positivamente y la placa Y está conectada a tierra.



En la región entre las placas también existe un campo magnético uniforme. La dirección y sentido del campo es tal que los protones pasan entre las placas sin experimentar desviación alguna.

- (i) Indique la dirección y sentido del campo magnético. [1]

.....

- (ii) El módulo de la intensidad de campo magnético es $2,3 \times 10^{-4} \text{ T}$. Determine el módulo de la intensidad de campo eléctrico entre las placas, indicando en su respuesta la unidad adecuada. [3]

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

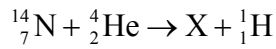
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



Véase al dorso

(Pregunta 4, parte 1: continuación)

- (d) Los protones se pueden producir bombardeando núcleos de nitrógeno-14 con partículas alfa. La ecuación de la reacción nuclear para este proceso figura a continuación.



Identifique el número de protones y el número de nucleones del núcleo X.

[1]

Número de protones:
Número de nucleones:

- (e) Se dispone de los siguientes datos, relativos a la reacción de (d).

Masa en reposo del núcleo de nitrógeno-14	= 14,0031 u
Masa en reposo de la partícula alfa	= 4,0026 u
Masa en reposo del núcleo X	= 16,9991 u
Masa en reposo del protón	= 1,0073 u

Demuestre que la energía cinética mínima que debe tener la partícula alfa para que tenga lugar la reacción es, aproximadamente, de 0,7 MeV.

[3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 4, parte 1: continuación)

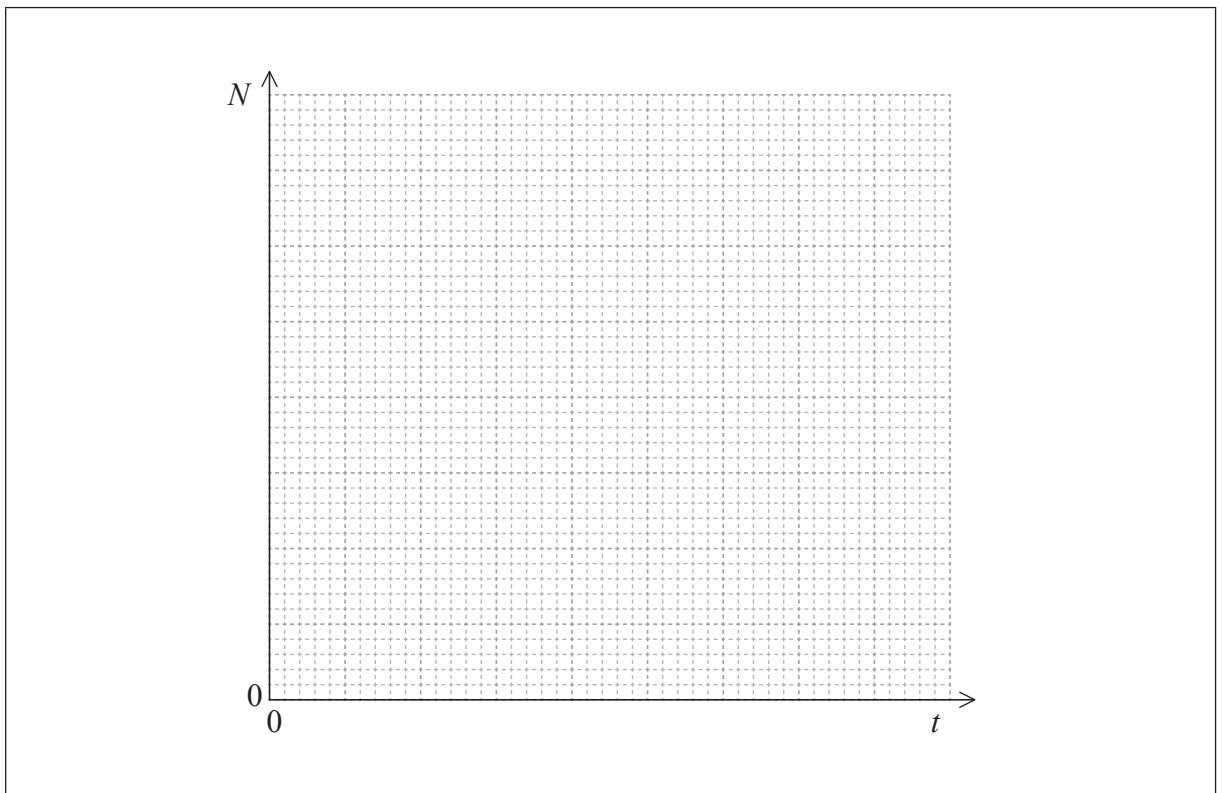
(f) Un núcleo de otro isótopo del elemento X de (d) se desintegra, con una semivida $T_{\frac{1}{2}}$ en un núcleo de un isótopo del flúor-19 (F-19).

(i) Defina los términos *isótopo* y *semivida*. [2]

Isótopo:

Semivida:

(ii) Utilizando los ejes de más abajo, esquematice una gráfica para mostrar cómo el número de átomos N de una muestra de X varía con el tiempo t , desde $t=0$ hasta $t=3T_{\frac{1}{2}}$. En $t=0$, la muestra contiene N_0 átomos. [3]



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP11

Véase al dorso

(Pregunta 4: continuación)

Parte 2 Cambio de fase

- (g) El agua a presión constante hierve a temperatura constante. Resuma, en términos de la energía de las moléculas, las razones de que eso ocurra. [2]

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

- (h) En un experimento para medir el calor latente de vaporización del agua, el vapor a 100°C se convirtió en agua en un recipiente aislado. Se dispone de los siguientes datos.

Masa inicial de agua en el recipiente	= 0,300 kg
Masa final de agua en el recipiente	= 0,312 kg
Temperatura inicial del agua en el recipiente	= 15,2°C
Temperatura final del agua en el recipiente	= 34,6°C
Calor específico del agua	= 4,18×10 ³ Jkg ⁻¹ K ⁻¹

Demuestre que los datos proporcionan un valor de aproximadamente 1,8×10⁶ Jkg⁻¹ para el calor latente de vaporización *L* del agua. [4]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 4, parte 2: continuación)

- (i) Explique por qué, exceptuando errores de medición o de cálculo, el valor aceptado de L es mayor que el dado en (h). [2]

.....

.....

.....

.....



24EP13

Véase al dorso

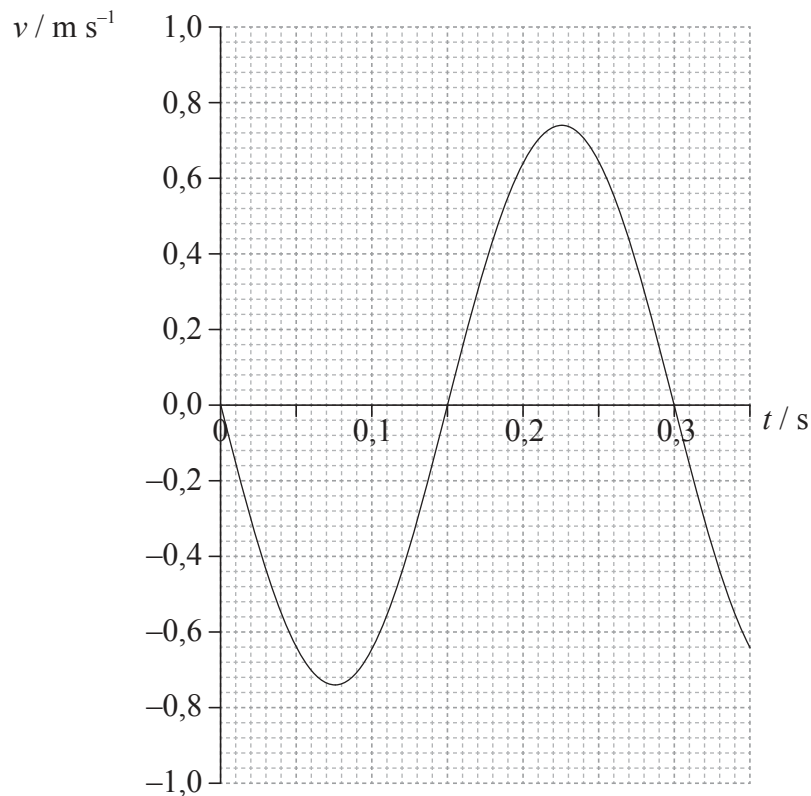
5. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **parte 1** trata sobre el movimiento armónico simple (MAS) y las ondas. La **parte 2** trata sobre características voltaje-intensidad ($V-I$).

Parte 1 El movimiento armónico simple (MAS) y las ondas

(a) Una partícula P se mueve con movimiento armónico simple. Haciendo referencia al movimiento de P, indique qué significa movimiento armónico simple. [2]

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

(b) La gráfica muestra cómo varía la velocidad v de la partícula P con el tiempo t .



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP14

(Pregunta 5, parte I: continuación)

Respecto al movimiento de P, utilice la gráfica contigua para determinar

(i) el período. [1]

.....

(ii) la amplitud. [4]

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

(iii) el desplazamiento de P desde el equilibrio, en $t = 0,2$ s. [2]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP15

Véase al dorso

(Pregunta 5, parte 1: continuación)

(c) La partícula P de (b) es una partícula de un medio M_1 a través del cual se propaga una onda transversal.

(i) Describa que se entiende por onda transversal, en términos de la propagación de la energía. [1]

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

(ii) La rapidez de la onda a través del medio es de $0,40 \text{ m s}^{-1}$. Utilizando su respuesta a (b)(i), calcule la longitud de onda. [2]

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

(iii) La onda se propaga en otro medio M_2 . El índice de refracción de M_2 respecto a M_1 es 1,8. Calcule la longitud de onda de la onda en M_2 . [2]

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

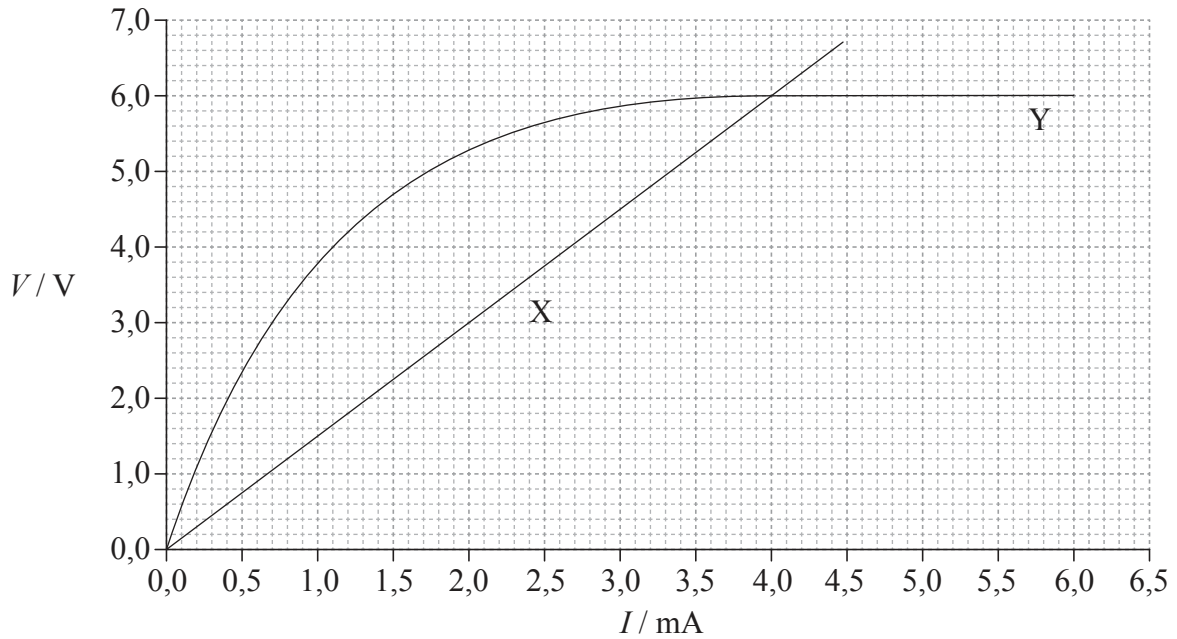
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 5: continuación)

Parte 2 Características voltaje-intensidad ($V-I$)

La gráfica muestra las características voltaje-intensidad ($V-I$), a temperatura constante, de dos componentes eléctricos X e Y.



(d) Resuma, haciendo referencia a la gráfica y a la ley de Ohm, si cada componente es o no es óhmico. [3]

X:

Y:

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

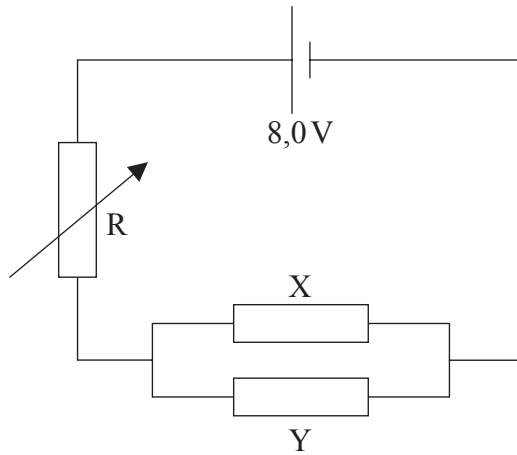


24EP17

Véase al dorso

(Pregunta 5, parte 2: continuación)

- (e) Los componentes X e Y se conectan en paralelo. Dicha asociación en paralelo se conecta, a continuación, en serie con un resistor variable R y una pila de f.e.m. 8,0 V y resistencia interna despreciable.



La resistencia de R se ajusta hasta que las corrientes en X e Y sean iguales.

- (i) Usando la gráfica, calcule la resistencia de la asociación en paralelo de X e Y. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Utilizando su respuesta a (e)(i), determine la resistencia de R. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 5, parte 2: continuación)

(iii) Determine la potencia suministrada por la pila al circuito.

[3]

.....

.....

.....

.....



24EP19

Véase al dorso

6. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **parte 1** trata sobre las leyes de Newton y el momento lineal. La **parte 2** trata sobre el efecto invernadero.

Parte 1 Las leyes de Newton y el momento lineal

- (a) Indique la condición requerida para que se conserve el momento lineal de un sistema. [1]

.....
.....

- (b) Una persona situada sobre un estanque helado lanza una pelota. Tanto la resistencia del aire como el rozamiento pueden considerarse despreciables.

- (i) Resuma cómo se aplican la tercera ley de Newton y la conservación del momento lineal cuando se lanza la pelota. [3]

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

- (ii) Haciendo referencia a la segunda ley de Newton, explique por qué el momento lineal horizontal de la pelota permanece constante mientras la pelota se encuentra en vuelo. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 6, parte 1: continuación)

- (c) La máxima potencia útil que proporciona el motor de una locomotora es de 0,75 MW. La rapidez máxima de la locomotora cuando se mueve a lo largo de una vía rectilínea y horizontal es de 44 m s^{-1} . Calcule la fuerza de rozamiento que actúa sobre la locomotora moviéndose con esa rapidez.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP21

Véase al dorso

(Pregunta 6, parte 1: continuación)

- (d) La locomotora de (c) golpea fuertemente a un vagón X de modo que X se mueve en una vía horizontal y choca con un vagón estacionario Y. Como resultado del choque, los dos vagones se mueven conjuntamente con rapidez v . Se dispone de los siguientes datos.

Masa del vagón X	$=3,7 \times 10^3 \text{ kg}$
Masa del vagón Y	$=6,3 \times 10^3 \text{ kg}$
Rapidez de X justo antes del choque	$=4,0 \text{ ms}^{-1}$

- (i) Calcule v . [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Determine la energía cinética perdida como consecuencia del choque. [2]

.....

.....

.....

.....

- (e) Los vagones X e Y llegan al reposo después de recorrer una distancia de 40 m a lo largo de una vía horizontal. Determine la fuerza de rozamiento media que actúa sobre X e Y. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta 6: continuación)

Parte 2 El efecto invernadero

(f) A diferencia de los combustibles fósiles, los combustibles nucleares no producen gases de efecto invernadero.

(i) Identifique **dos** gases de efecto invernadero. [1]

1.
2.

(ii) Haciendo referencia al mecanismo de absorción infrarroja, discuta por qué la temperatura de la superficie de la Tierra debería ser menor si no hubiera gases de efecto invernadero en la atmósfera. [4]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



24EP23

Véase al dorso

(Pregunta 6, parte 2: continuación)

- (g) Resuma cómo un aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra podría conducir a aumentar del ritmo al cual se funden los glaciares y, de esa manera, a una reducción del albedo de la superficie de la Tierra. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (h) Ciertos modelos climáticos predicen que hacia el final de esta centuria la profundidad media de los océanos de la Tierra habrá aumentado un 0,025%. Determine el aumento en la temperatura media de los océanos que predicen esos modelos. Considere que el coeficiente de expansión de volumen para el agua es de $6,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. [2]

.....

.....

.....

.....

