



FÍSICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Martes 4 de noviembre de 2008 (tarde)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

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.

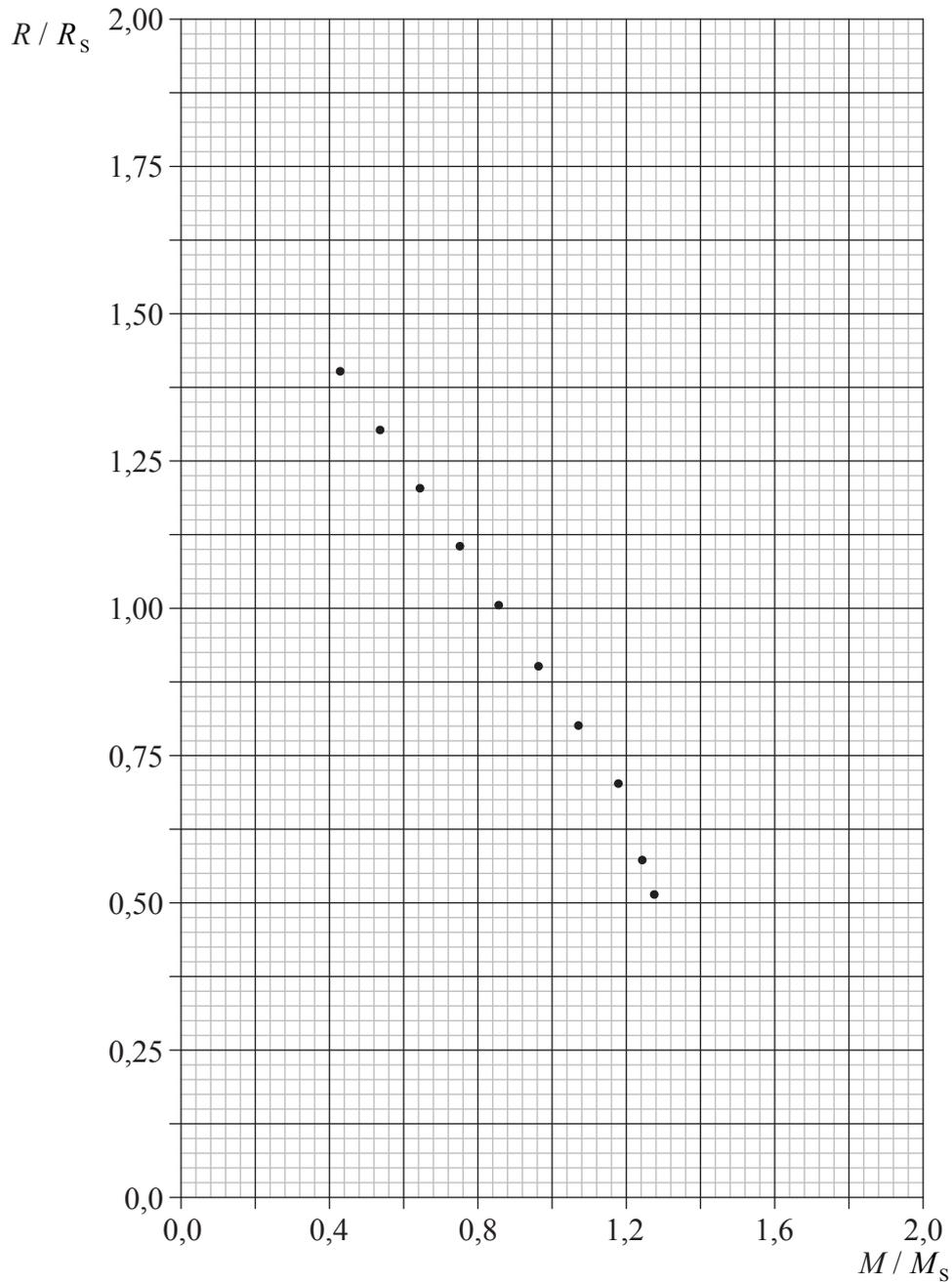


SECCIÓN A

Conteste *todas* las preguntas utilizando los espacios provistos.

A1. Esta pregunta trata sobre la relación masa-radio para un cierto tipo de estrellas.

Se ha medido el radio R y la masa M de diez estrellas diferentes y los resultados se muestran representados más abajo.



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

Los radios se expresan en términos del radio del Sol R_s y las masas en términos de la masa del Sol M_s .

La incertidumbre en las medidas de las masas es despreciable. La incertidumbre en las medidas de los radios es $\pm 0,05R_s$.

(a) Dibuje las barras de error para el primero y el último de los puntos. [1]

(b) Utilizando su respuesta a (a),

(i) sugiera por qué debe haber una relación lineal entre R y M para esas estrellas. [2]

.....
.....

(ii) determine la ecuación de dicha relación lineal. [3]

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

(iii) estime el máximo valor para la masa de este tipo de estrellas. [1]

.....
.....

(c) Sugiera por qué ninguna estrella de este tipo puede, de hecho, tener una masa igual a la de su respuesta a (b)(iii). [1]

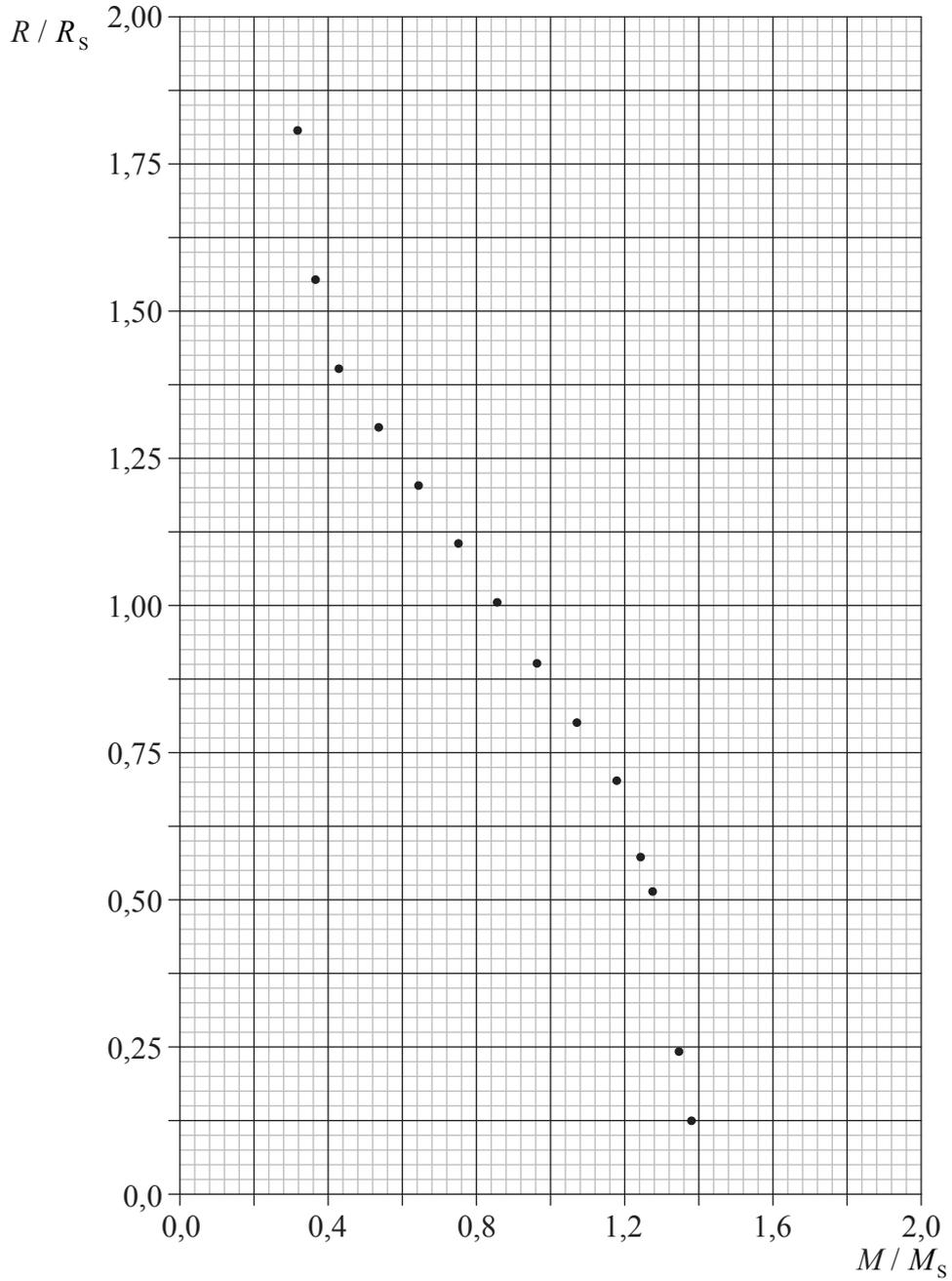
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (d) Datos adicionales muestran que la relación de hecho entre R y M es no lineal, como sugiere el gráfico siguiente.



No se muestran las incertidumbres de los datos.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

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

(ii) Los nuevos datos sugieren que el valor máximo de la masa para este tipo de estrellas es diferente al de su respuesta a (b)(iii). Estime este nuevo valor. [1]

.....
.....

(iii) Sugiera por qué su respuesta a (d)(ii) es sólo una estimación. [1]

.....



A2. Esta pregunta trata sobre gases ideales.

(a) Indique qué se entiende por gas ideal. [1]

.....
.....

(b) Para un gas ideal

(i) defina *energía interna*. [1]

.....
.....

(ii) indique y explique cómo se relacionan la energía interna y la temperatura absoluta (kelvin). [2]

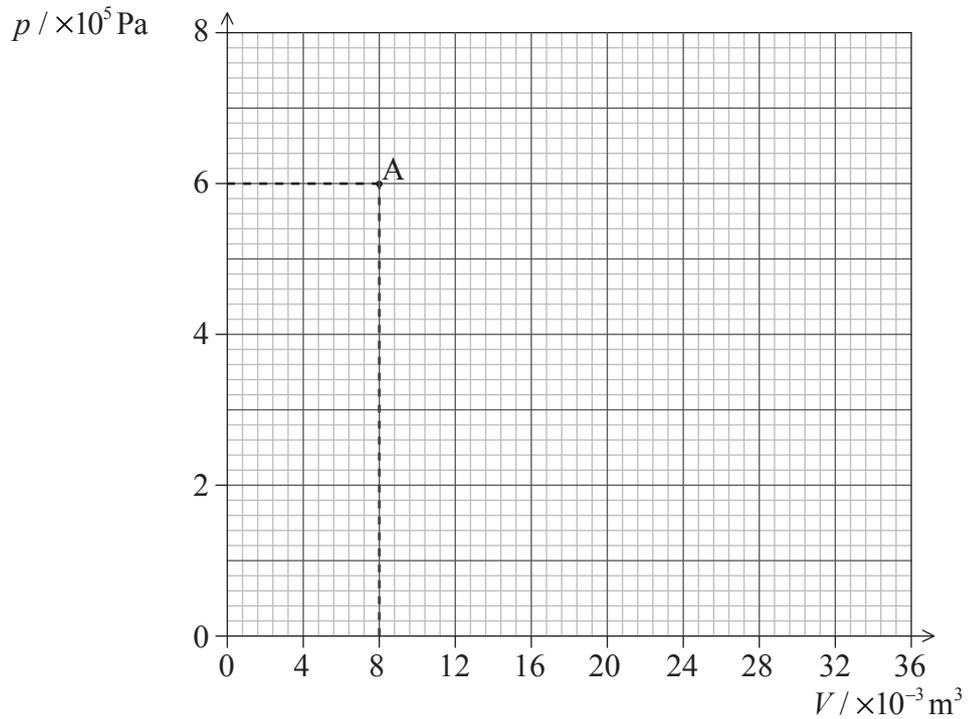
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A2: continuación)

(c) En el diagrama p - V de más abajo, el punto A representa el estado de un gas ideal.



El gas se expande a temperatura constante desde el estado A hasta el estado B. El volumen del gas en el estado B es $24 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.

(i) Calcule la presión del gas en el estado B. [1]

.....
.....

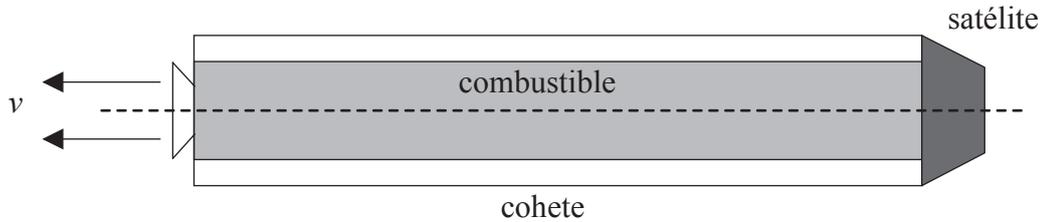
(ii) Sobre los ejes anteriores, rotule con la letra B el nuevo estado del gas. [1]

(iii) Dibuje una línea que muestre la variación de la presión p del gas con el volumen V , cuando el gas se expande desde el estado A al estado B. [1]



A3. Esta pregunta trata sobre el momento lineal.

En el espacio sideral, un cohete alejado de cualquier otra masa se utiliza para propulsar un satélite. En $t=0$, se ponen en funcionamiento los motores y los gases abandonan la parte trasera del cohete con una rapidez $v=7,2 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$ relativa al cohete. Los gases se expulsan a un ritmo constante de $1,4 \text{ kg s}^{-1}$. La masa del cohete (incluyendo el combustible) en $t=0$ es 280 kg .



(a) Utilizando las leyes del movimiento de Newton, explique por qué el cohete acelerará. [2]

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

(b) Resuma cómo se aplica la ley de conservación del momento lineal al movimiento del cohete. [2]

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

(c) Estime la rapidez del cohete en el instante $t=1,0 \text{ s}$. [3]

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



Página en blanco



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 sobre movimiento ondulatorio. La **parte 2** trata sobre mecánica.

Parte 1 Movimiento ondulatorio

(a) Una onda está viajando sobre una cuerda, en la dirección x . Los dos gráficos muestran la variación del desplazamiento y de la cuerda con la distancia x . El gráfico 1 corresponde al instante $t=0$ y el gráfico 2 al instante $t=0,20$ s.

Gráfico 1 ($t=0$)

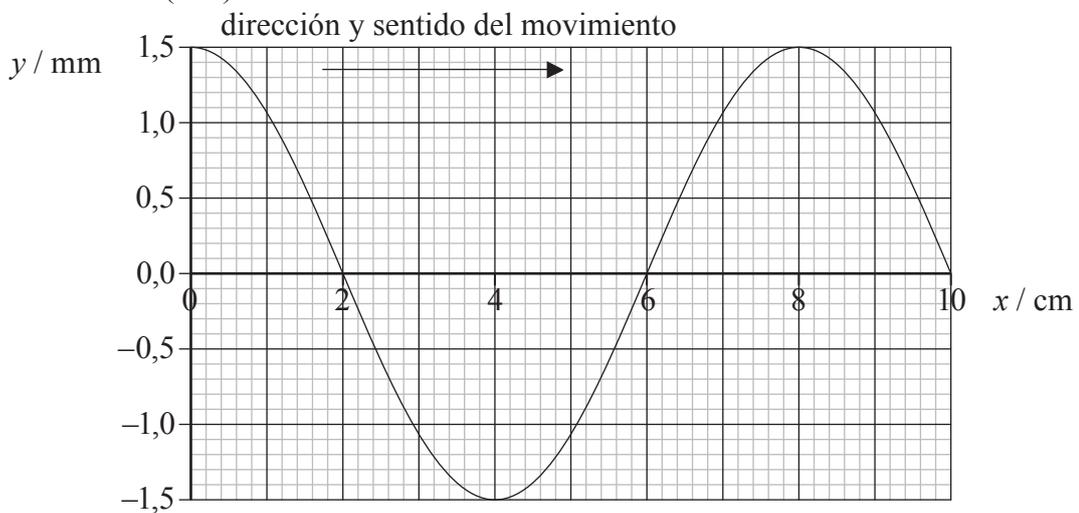
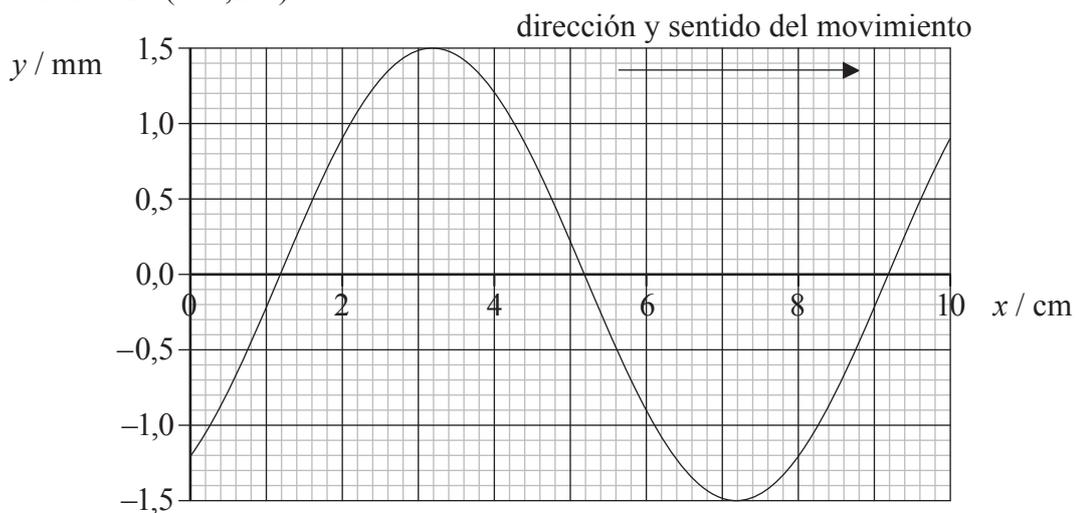


Gráfico 2 ($t=0,20$ s)



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: parte I: continuación)

El periodo de la onda es superior a 0,20 s.

Utilice los gráficos para determinar, para esta onda,

(i) la amplitud. [1]

.....

(ii) la longitud de onda. [1]

.....

(iii) la rapidez. [2]

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

(iv) la frecuencia. [1]

.....

(b) Indique **dos** diferencias entre una onda viajera y una onda estacionaria. [2]

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

(c) Explique qué significa velocidad de onda en relación a

(i) ondas viajeras. [1]

.....
.....

(ii) ondas estacionarias. [2]

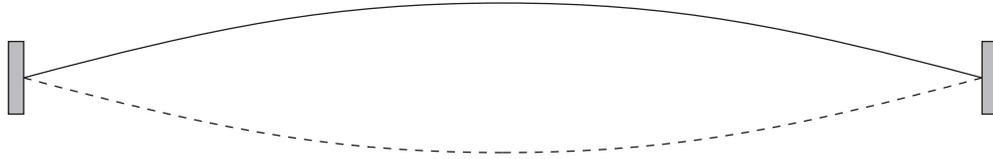
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: parte 1: continuación)

- (d) Se mantienen fijos los extremos de una cuerda y se establece en ella una onda estacionaria, como se representa en el diagrama siguiente.



La onda estacionaria origina una onda de sonido.

- (i) Explique cómo la onda estacionaria crea una onda sonora. [2]

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

- (ii) La rapidez del sonido en el aire es de 340 m s^{-1} . La longitud de la cuerda es de $0,80 \text{ m}$ y la rapidez de la onda en la cuerda es de 240 m s^{-1} .

Calcule la longitud de onda del sonido en el aire. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

Parte 2 Mecánica

(a) Defina *potencia*. [1]

.....
.....

(b) Un coche se está moviendo sobre una carretera horizontal y rectilínea. Cuando la rapidez del coche es v , la potencia desarrollada por el motor del coche es P . La fuerza ejercida por el motor sobre el coche es F .

Deduzca que

$$P = Fv. \quad [2]$$

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: parte 2: continuación)

- (c) Un coche de masa 1200 kg parte del reposo y se mueve sobre una carretera horizontal y rectilínea. El motor del coche desarrolla una potencia constante de 54 kW. Toda la energía generada en el motor se emplea en aumentar la energía cinética del coche.

Calcule para el coche, en el instante $t=5,0$ s

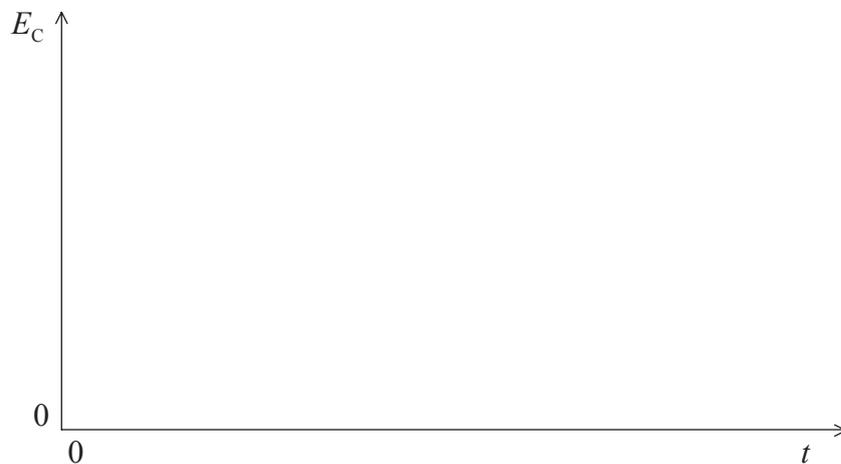
- (i) la rapidez instantánea. [2]

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

- (ii) la aceleración instantánea. [3]

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

- (d) Sobre los ejes de más abajo, dibuje un esquema gráfico que muestre la variación con el tiempo t , de la energía cinética E_C del coche de (c). (Se trata de un esquema gráfico y no es necesario añadir escalas en los ejes.) [2]



Página en blanco

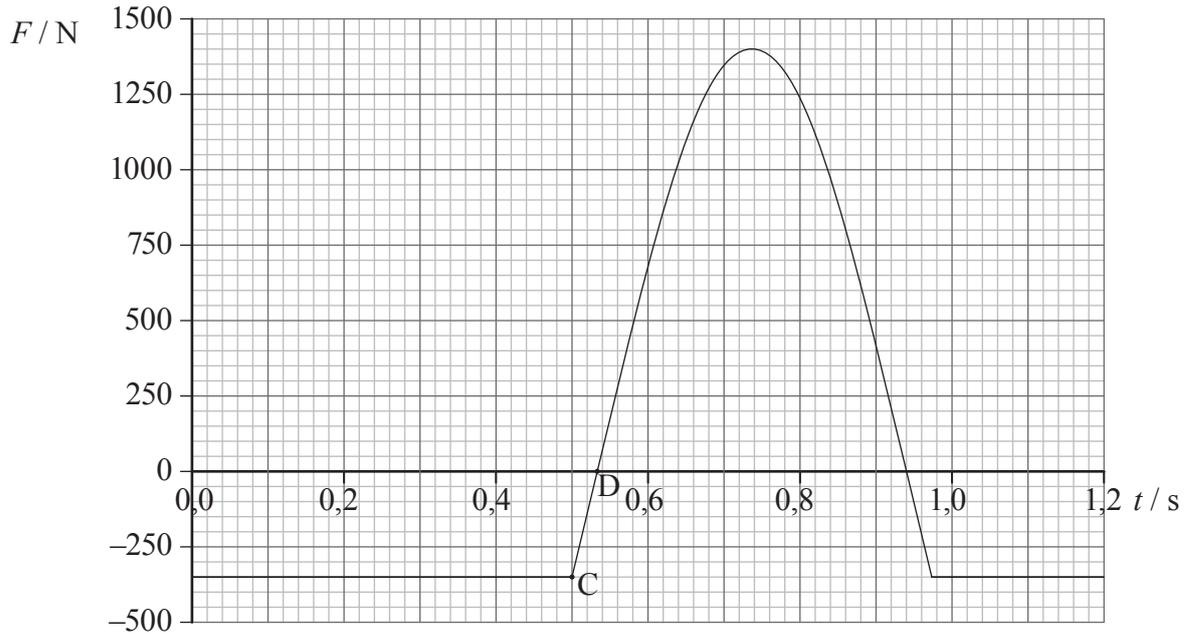


B2. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **parte 1** trata de mecánica. La **parte 2** trata de radiactividad.

Parte 1 Mecánica

(a) Una chica cae, partiendo del reposo, sobre la superficie horizontal de una cama elástica.

El gráfico siguiente muestra la variación con el tiempo t , de la fuerza neta F ejercida sobre la chica antes, durante y después de entrar en contacto con la cama elástica.



La chica entra por primera vez en contacto con la cama elástica en el punto C.

Utilice los datos del gráfico para calcular

(i) la masa de la chica. [1]

.....
.....

(ii) la rapidez de la chica justamente antes de que caiga en la cama elástica. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: parte I: continuación)

(iii) la altura inicial sobre la superficie de la cama elástica desde la que cae la chica. [2]

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

(iv) el módulo de la aceleración máxima de la chica durante el tiempo en que está en contacto con la cama elástica. [2]

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

(b) La chica alcanza su máxima rapidez en el punto D, como se muestra en el gráfico.

Para el intervalo de tiempo entre los puntos C y D

(i) explique por qué la rapidez de la chica está aumentando. [2]

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

(ii) deduzca que el cambio en el momento lineal de la chica es aproximadamente de 5 Ns. [2]

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

(iii) estime la rapidez máxima de la chica. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



Página en blanco



(Pregunta B2: continuación)

Parte 2 Radiactividad

(a) En la atmósfera se están produciendo continuamente núcleos del isótopo del carbono, C-14, debido a los choques de neutrones con núcleos de nitrógeno N-14.

(i) Defina el término *isótopo*. [1]

.....
.....

(ii) Indique la ecuación de la reacción nuclear para producir un núcleo de C-14 (número de protones (atómico) del carbono=6, número de protones (atómico) del nitrógeno=7). [2]

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

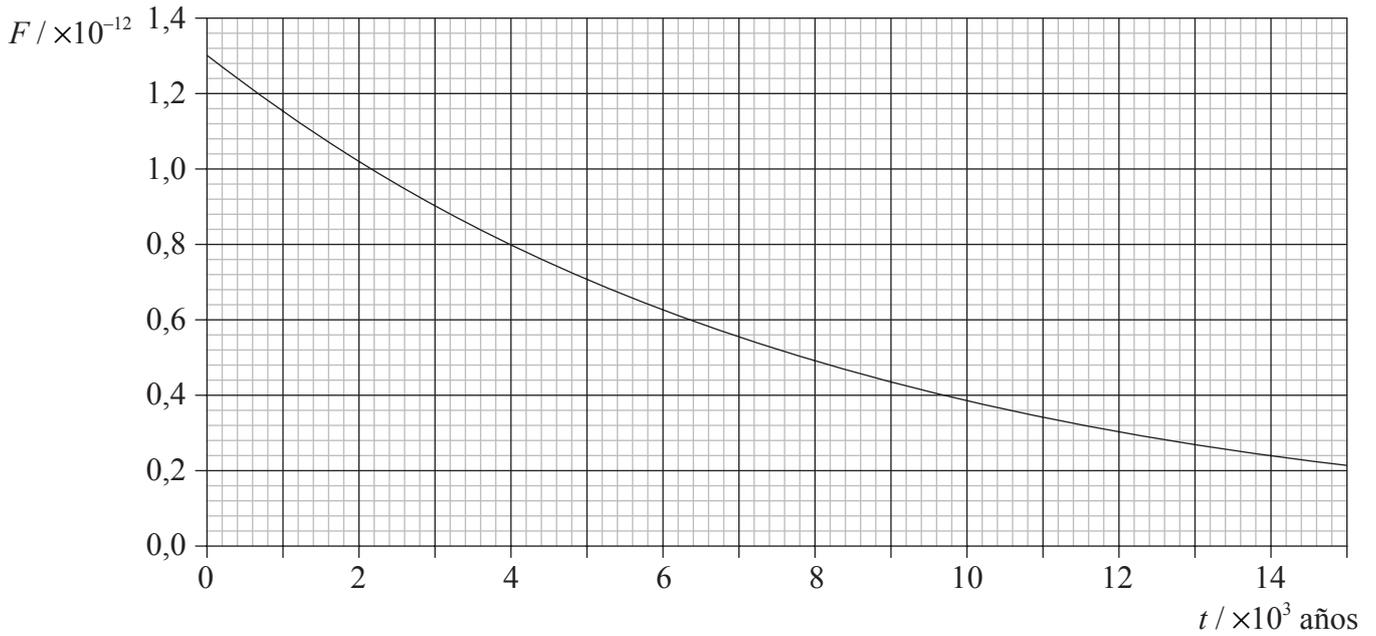
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: parte 2: continuación)

- (b) En un animal vivo, el cociente $F = \frac{\text{número de núcleos de } ^{14}_6\text{C}}{\text{número de núcleos de } ^{12}_6\text{C}}$ es constante, debido a la reposición de carbono en los huesos.

El gráfico muestra la variación con el tiempo t (desde la muerte) del cociente F en los huesos de un animal muerto.



Explique por qué el cociente F no permanece constante en los huesos de un animal muerto.

[2]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B2: parte 2: continuación)

(c) Utilice el gráfico de (b) para determinar

(i) el valor del cociente F para los huesos de un animal mientras está vivo. [1]

.....

(ii) la semivida del carbono C-14. [2]

.....

.....

(d) Estime la edad de un hueso para el cual $F=6,0 \times 10^{-13}$. [2]

.....

.....

(e) Sugiera por qué un gráfico de F frente a t no es apropiado para determinar la edad de un hueso de dinosaurio. [2]

.....

.....



Página en blanco



B3. Esta pregunta tiene **dos** partes. La **parte 1** trata sobre calorimetría. La **parte 2** trata sobre electricidad y magnetismo.

Parte 1 Calorimetría

(a) Defina *capacidad calorífica* de un cuerpo. [1]

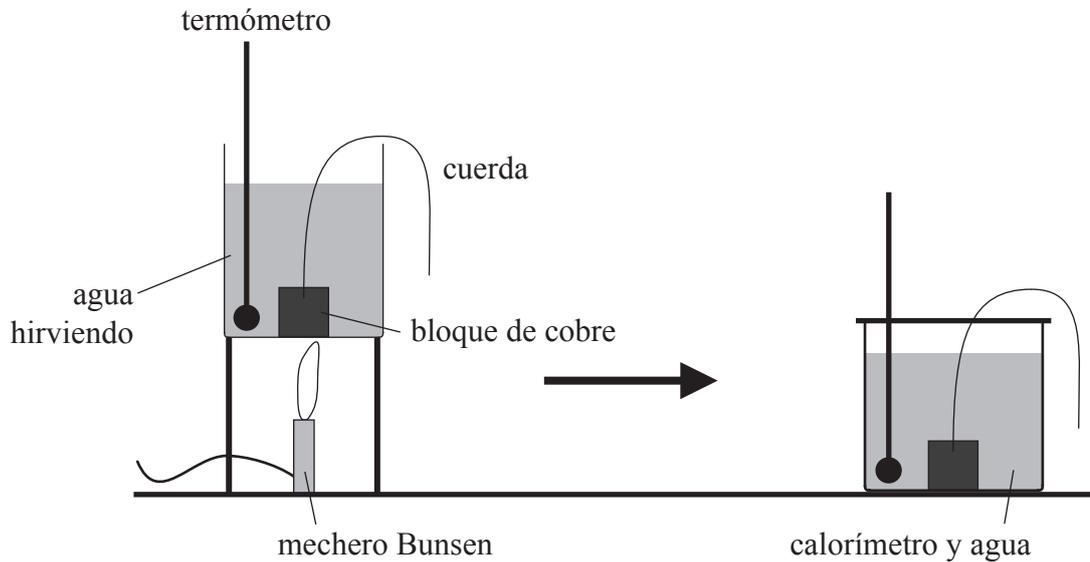
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: parte I: continuación)

- (b) El diagrama siguiente muestra un experimento para medir la capacidad calorífica de un bloque de cobre.



En primer lugar, el bloque de cobre se introduce en un recipiente con agua hirviendo. A continuación, el bloque se traslada a un calorímetro aislado que contiene agua. Se dispone de los siguientes datos.

Temperatura del agua hirviendo	100 °C
Temperatura inicial del agua del calorímetro	22 °C
Temperatura final del agua del calorímetro	28 °C
Capacidad calorífica del calorímetro y el agua	950 JK ⁻¹

Determine

- (i) la energía térmica total absorbida por el calorímetro y el agua. [2]

.....
.....

- (ii) la capacidad calorífica del bloque de cobre. [2]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: parte 1: continuación)

(c) Indique una medición adicional que tenga que hacerse para determinar el calor específico del cobre. [1]

.....

(d) Indique **dos** fuentes de error en este experimento. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: continuación)

Parte 2 Electricidad y magnetismo

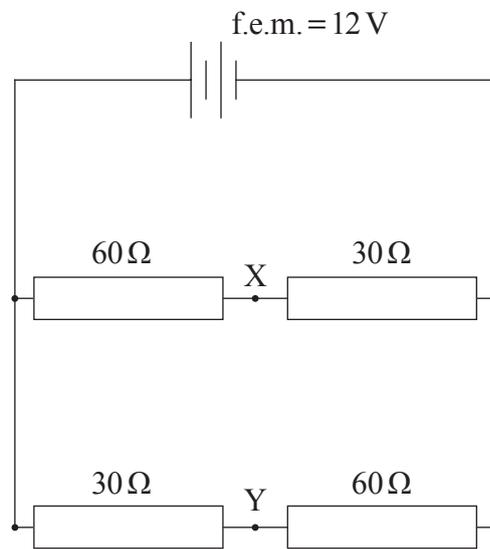
Electricidad

(a) Defina *fuerza electromotriz* (f.e.m.).

[1]

.....
.....

(b) En el circuito siguiente, la batería tiene una f.e.m. de 12 V y una resistencia interna de 5,0Ω.



Calcule

(i) la resistencia total del circuito.

[3]

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

(ii) la corriente en la resistencia interna.

[1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: parte 2: continuación)

(iii) la potencia total disipada en el circuito. [2]

.....
.....

(iv) la diferencia de potencial entre los puntos X e Y. [3]

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

(c) Se conecta un voltímetro real (es decir, no-ideal) entre los puntos X e Y en el circuito de (b). Explique por qué la lectura del voltímetro no será la misma que su respuesta a (b)(iv). [2]

.....
.....

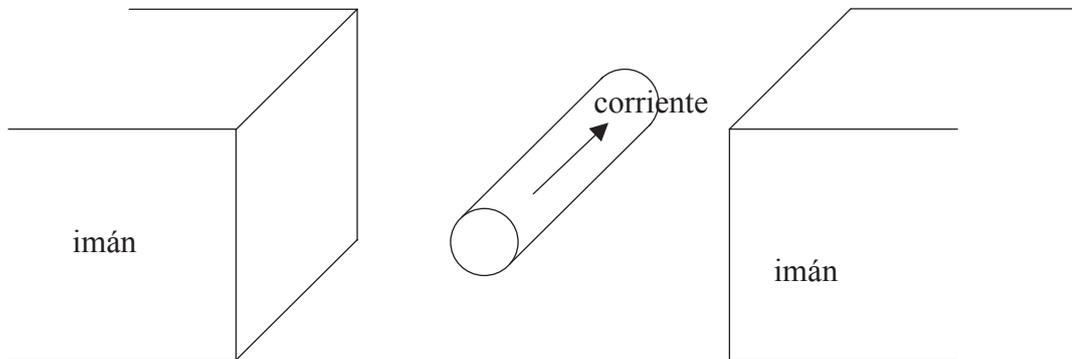
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B3: parte 2: continuación)

Magnetismo

- (d) Una varilla por la que circula una corriente se mantiene horizontalmente entre los polos de un imán por medio de una fuerza magnética.



- (i) Sobre el diagrama anterior, rotule con la letra N el polo norte del imán. Explique su elección. [1]

.....

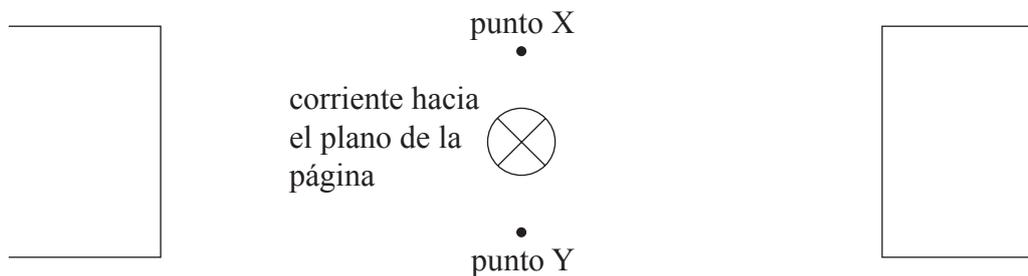
.....

- (ii) El peso de la varilla es de 4,0 N y su longitud es 0,80 m. El módulo de la intensidad de campo magnético es 0,20 T. Determine la corriente en la varilla. [2]

.....

.....

- (iii) El diagrama siguiente muestra dos puntos X e Y que están a igual distancia de la varilla que transporta la corriente en (d).



- Indique y explique en cuál de los puntos (X o Y) es mayor la intensidad del campo magnético. [2]

.....

.....