

FÍSICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 2

Número del alumno

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

Martes 11 de noviembre de 2003 (tarde)

1 hora 15 minutos

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

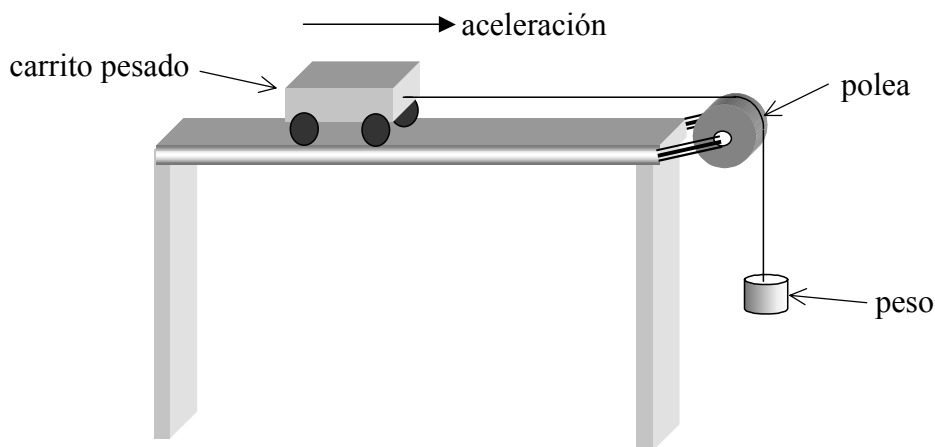
- Escriba su número de alumno en la casilla de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste una pregunta de la sección B en los espacios provistos. Puede continuar sus respuestas en las hojas de respuestas. Escriba su número de alumno en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen los números de las preguntas que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.

SECCIÓN A

Los alumnos deben contestar **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

A1. Esta pregunta trata de un experimento diseñado para investigar la segunda ley de Newton.

Al objeto de investigar la segunda ley de Newton, David dispuso un carrito pesado para que pudiera ser acelerado por medio de pequeños pesos, tal y como se muestra en la figura. La aceleración del carrito se registró electrónicamente. David anotó la aceleración para diferentes pesos, hasta un máximo de 3,0 N, e hizo un gráfico con sus resultados.



(a) Describa el gráfico que debe esperarse para dos magnitudes que sean proporcionales entre sí. [2]

.....

.....

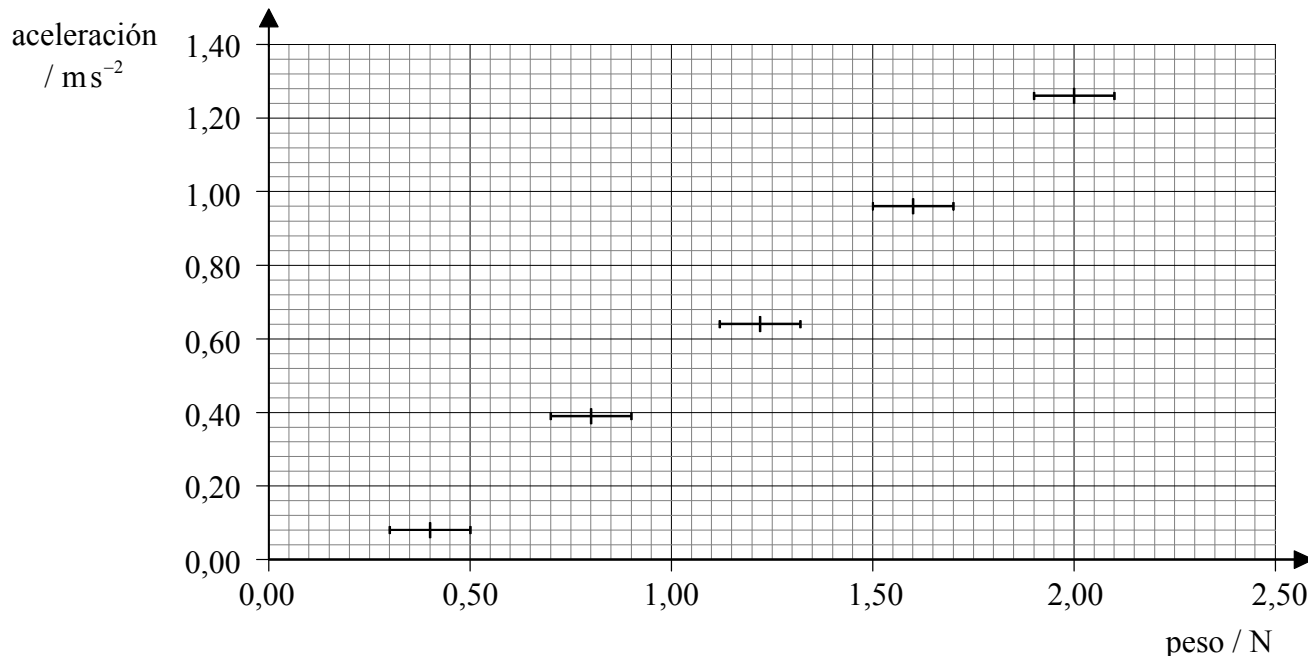
.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta A1: continuación)

- (b) Los datos de David se muestran más abajo e incluyen los límites de incertidumbre de los pesos. Dibuje la línea que mejor se ajusta a esos datos. [2]



(c) Utilice el gráfico para

- (i) explicar el significado del término error *sistemático*. [1]

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

- (ii) estimar el valor de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el carrito. [1]

.....

- (iii) estimar la masa del carrito. [2]

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

A2. Esta pregunta trata de las estructuras atómica y nuclear.

En el modelo nuclear del átomo, la mayor parte del átomo se considera espacio vacío. Un núcleo minúsculo está rodeado de un cierto número de electrones.

(a) Resuma **un** ejemplo de evidencia experimental que apoye este modelo **nuclear** de átomo. [3]

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

(b) Explique por qué los protones del núcleo no se alejan unos de otros. [2]

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

(c) Hay aproximadamente 10^{29} electrones en los átomos que configuran a una persona.

(i) Estime la fuerza de repulsión electrostática, debida a esos electrones, entre dos personas separadas 100 m. [4]

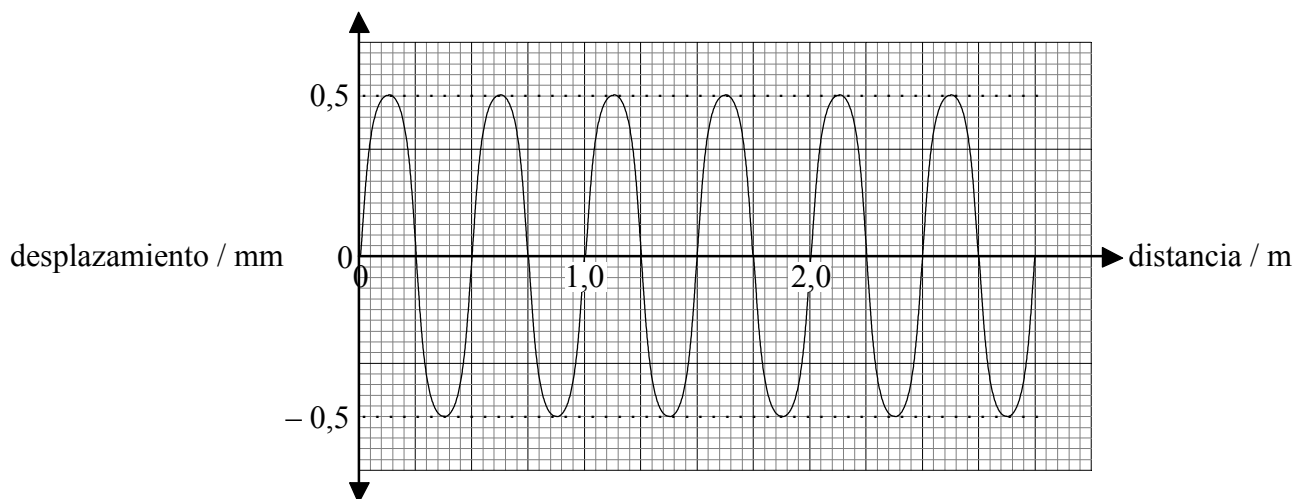
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(ii) Explique por qué dos personas separadas 100 m no sentirán la fuerza que ha calculado en el apartado (i). [2]

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

A3. Esta pregunta trata de las ondas sonoras.

Una onda sonora de frecuencia 660 Hz se propaga a través del aire. En la figura siguiente se muestra la variación del desplazamiento de las partículas con la distancia, a lo largo de la onda y en un instante dado.



(a) Indique si esta onda es un ejemplo de onda longitudinal o de onda transversal. [1]

.....

(b) Utilizando los datos proporcionados por la gráfica, deduzca para dicha onda sonora,

(i) la longitud de onda. [1]

.....

(ii) la amplitud. [1]

.....

(iii) la rapidez. [2]

.....

.....

.....

SECCIÓN B

Esta sección consta de tres preguntas: B1, B2, y B3. Conteste **una** pregunta de esta sección.

B1. Esta pregunta compara las propiedades eléctricas de dos lámparas de filamento de 12 V.

Se diseña una lámpara para que luzca con su brillo normal, al someter a su filamento a una diferencia de potencial de 12 V. La corriente a través del filamento es 0,50 A.

(a) Suponiendo que la lámpara luzca con su brillo normal, calcule

(i) la potencia disipada en el filamento.

[1]

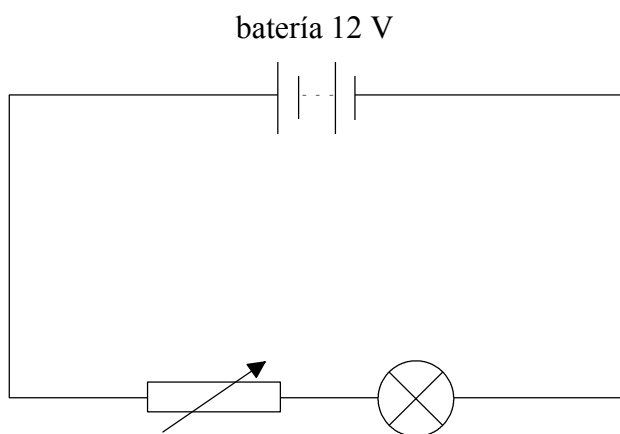
.....
.....
.....

(ii) la resistencia del filamento.

[1]

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

Al objeto de medir las características voltaje-corriente ($V-I$) de una lámpara, un estudiante realiza el montaje del siguiente circuito eléctrico.



(b) Sobre el circuito de más arriba, añada los símbolos de circuito que muestren la posición correcta de un amperímetro ideal y de un voltímetro ideal, que permitan medir las características $V-I$ de esa lámpara.

[2]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

Supongamos que, en el circuito anterior, el voltímetro y el amperímetro estén bien conectados.

(c) Explique por qué la diferencia de potencial a través de la lámpara

(i) no puede aumentarse hasta 12 V.

[2]

.....
.....

(ii) no puede reducirse a cero.

[2]

.....
.....

Un circuito diferente para medir las características $V-I$ utiliza un *divisor de potencial*.

(d) (i) Dibuje un circuito que utilice un divisor de potencial para permitir la determinación de las características $V-I$ del filamento.

[3]

(ii) Explique por qué este circuito permite reducir a cero voltios la diferencia de potencial a través de la lámpara.

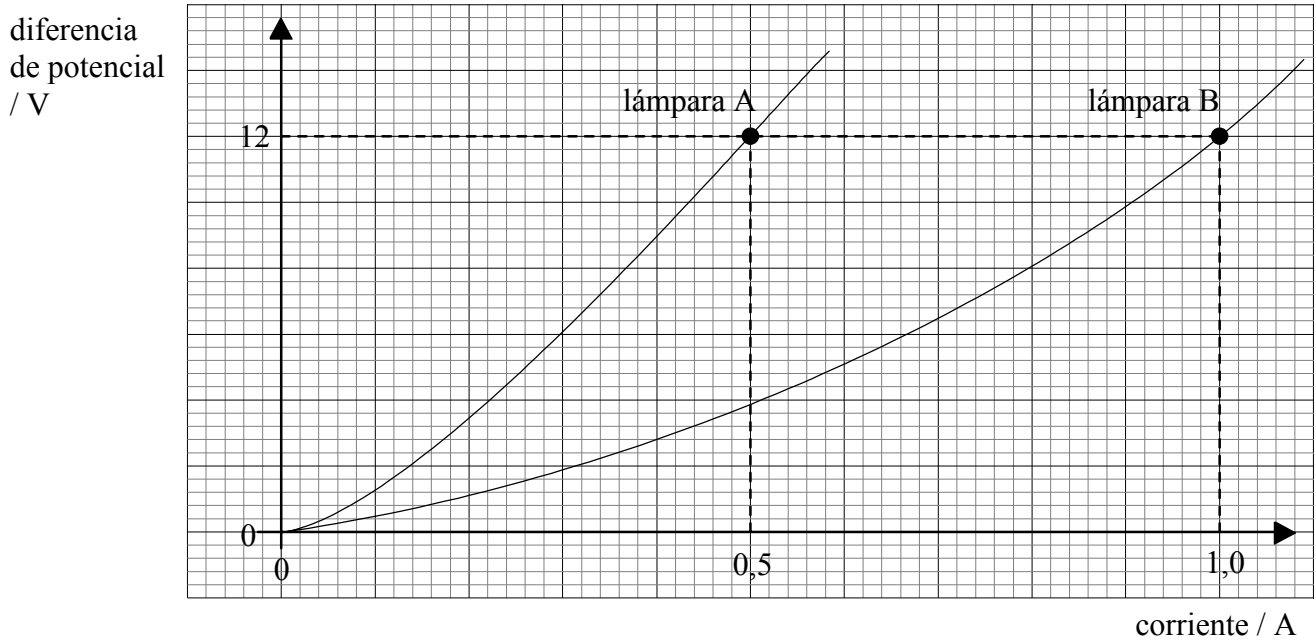
[2]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

La gráfica siguiente muestra las características $V-I$ para dos lámparas de filamento de 12 V, A y B.



(e) (i) Explique por qué estas lámparas no obedecen la ley de Ohm. [2]

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

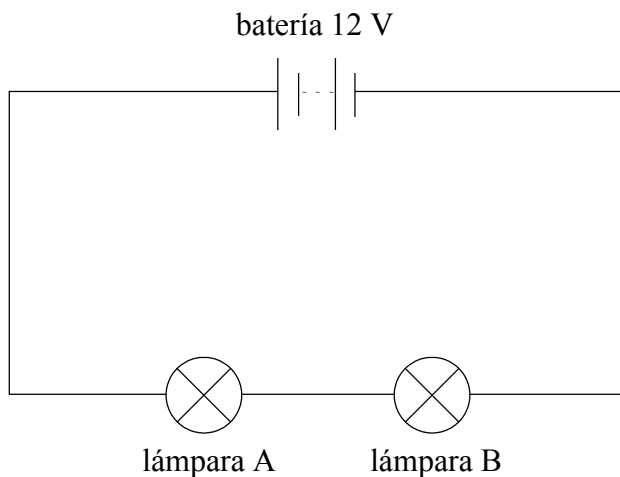
(ii) Indique qué lámpara tiene la mayor disipación de potencia para una diferencia de potencial de 12 V, y explique la razón de ello. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

Ahora, las dos lámparas se conectan en serie a una batería de 12 V, tal y como se muestra más abajo.



(f) (i) Indique cómo es la corriente en la lámpara A, en comparación con la de B. [1]

.....
.....

(ii) Utilice las características $V-I$ de las lámparas para deducir la corriente total de la batería. [4]

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

(iii) Compare las potencias disipadas por las dos lámparas. [2]

.....
.....

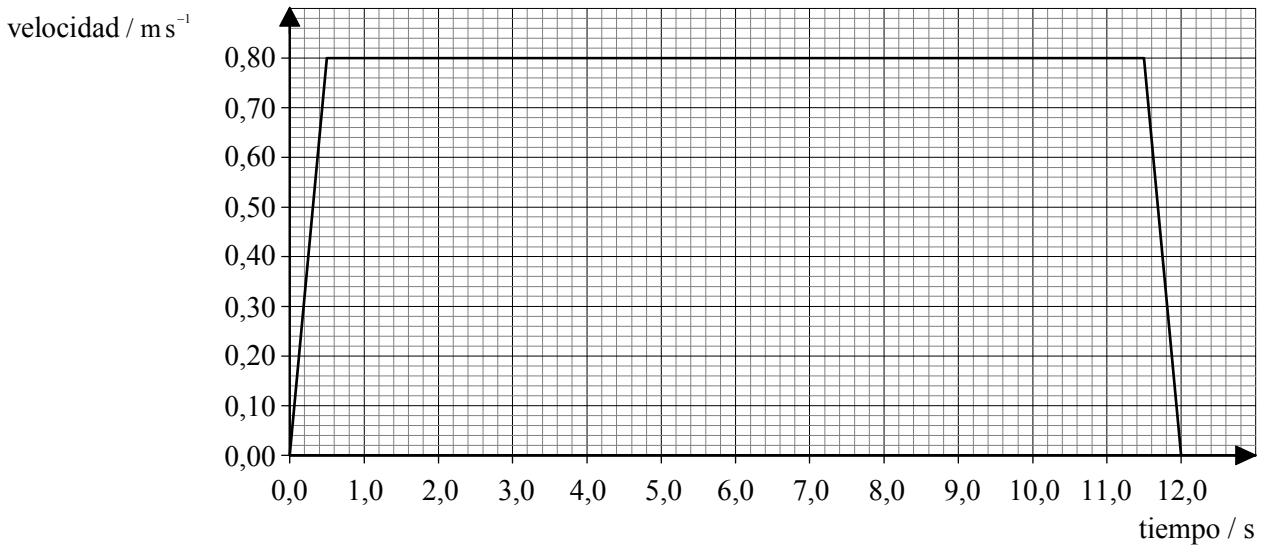
B2. Esta pregunta trata de la cinemática de un ascensor.

(a) Explique la diferencia entre masa gravitatoria y masa inercial de un objeto.

[3]

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

Un ascensor parte del reposo desde la planta baja y llega al reposo en un piso más alto. Su movimiento está controlado por un motor eléctrico. A continuación, se muestra un gráfico simplificado de la variación de la velocidad del ascensor con el tiempo.



(b) La masa del ascensor es de 250 kg. Utilice esta información para calcular

(i) la aceleración del ascensor durante los primeros 0,50 s.

[2]

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

(ii) la distancia total recorrida por el ascensor.

[2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B2: continuación)

(iii) el trabajo mínimo necesario para elevar el ascensor hasta el piso más alto. [2]

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

(iv) la potencia media mínima necesaria para elevar el ascensor hasta el piso más alto. [2]

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

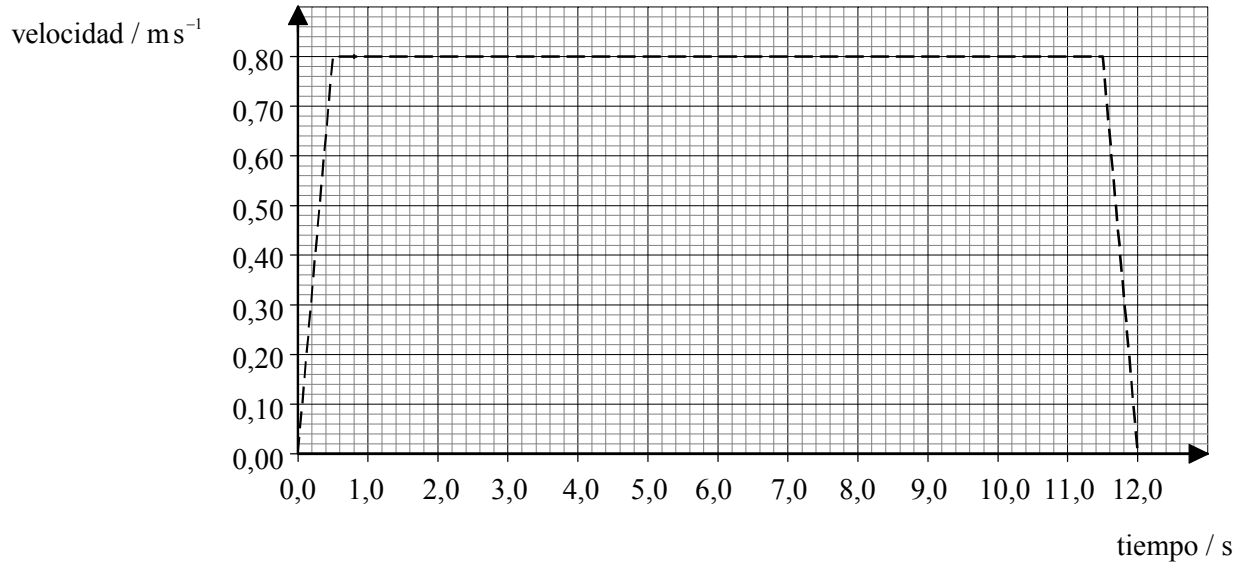
(v) el rendimiento del motor eléctrico que eleva al ascensor, suponiendo que la potencia de entrada del motor es de 5,0 kW. [2]

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

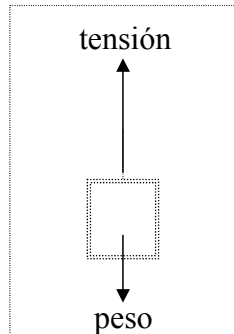
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B2: continuación)

- (c) Sobre los ejes trazados más abajo, esboce un esquema realista de la variación de la velocidad del ascensor. Explique su razonamiento. (Una versión simplificada aparece trazada con línea de puntos.) [2]

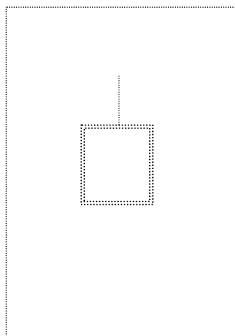


El ascensor está sostenido por un cable. El diagrama siguiente es un diagrama de fuerzas de cuerpo libre, correspondiente al movimiento ascendente del ascensor, durante los primeros 0,50 s.

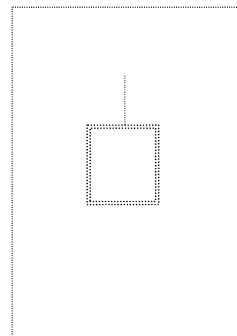


- (d) En los espacios de más abajo, dibuje los diagramas de fuerzas de cuerpo libre del ascensor, durante los intervalos de tiempo señalados.

(i) 0,50 a 11,50 s



(ii) 11,50 a 12,00 s



[3]

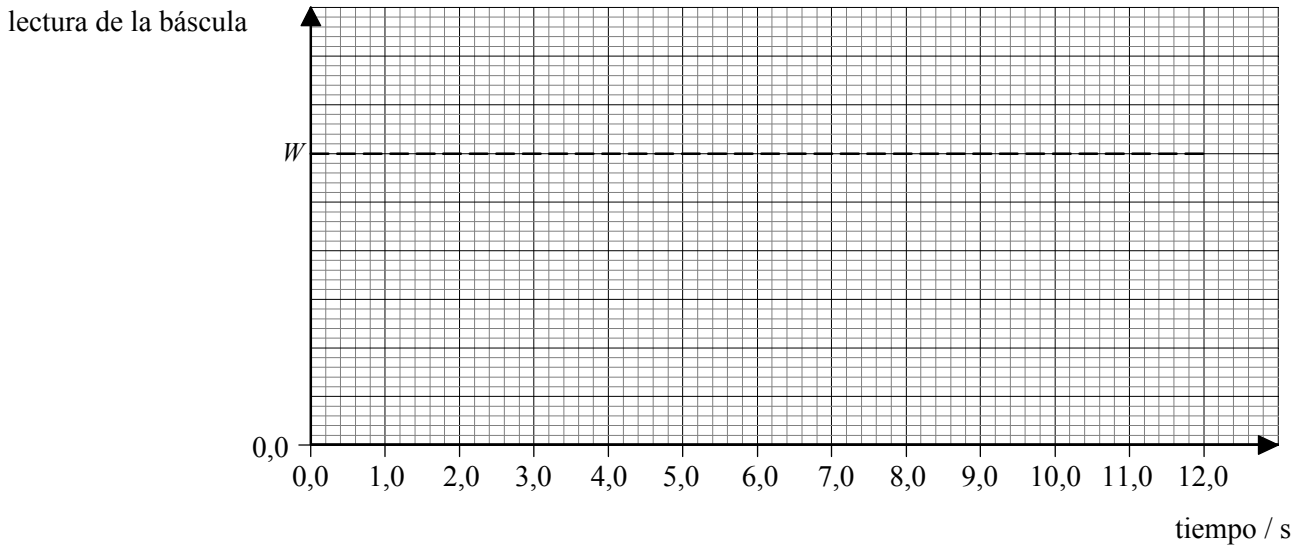
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B2: continuación)

Una persona está de pie sobre una báscula situada en el ascensor. Antes de que el ascensor suba, la lectura de la báscula es W .

- (e) Sobre los ejes de más abajo, esquematice un gráfico que muestre cómo varía la lectura de la báscula durante los 12,00 s de subida del ascensor. (Observe que se trata de un gráfico esquemático; no necesita añadir ningún valor.)

[3]



- (f) Ahora el ascensor vuelve a la planta baja, donde se para. Describa y explique los cambios de energía que tienen lugar durante los viajes de subida y bajada.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B3. Esta pregunta trata del modelado de los procesos térmicos que tienen lugar cuando una persona corre.

Cuando corre, una persona genera *energía térmica*, pero mantiene su *temperatura* aproximadamente constante.

(a) Explique el significado de *energía térmica* y de *temperatura*. Distinga entre ambos conceptos. [4]

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

El sencillo modelo que sigue puede utilizarse para estimar el aumento de la temperatura de un corredor, suponiendo que no hay pérdidas de energía térmica.

La masa del corredor la representaremos por un recipiente cerrado conteniendo 70 kg de agua. El agua se calienta a razón de 1200 W durante 30 minutos. Esto representa la energía generada por el corredor.

(b) (i) Demuestre que la energía térmica generada por el calentador es de $2,2 \times 10^6$ J. [2]

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

(ii) Calcule el aumento de temperatura del agua, suponiendo que el agua no pierde energía. El calor específico del agua es de $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B3: continuación)

- (c) El aumento de temperatura calculado en (b) podría ser peligroso para el corredor. Resuma **tres** mecanismos, distintos a la evaporación, por medio de los cuales el recipiente del modelo podría transferir energía a los alrededores. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Otro mecanismo diferente por medio del cual el corredor pierde energía es la evaporación del sudor.

- (d) (i) Describa en términos del comportamiento molecular por qué la evaporación produce enfriamiento. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Porcentaje de energía generada perdida por sudor: 50 %
 Calor latente de vaporización del sudor: $2,26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

Utilizando la información anterior, y su respuesta a (b)(i), estime la masa de sudor evaporada del corredor. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B3: continuación)

- (iii) Indique **dos** factores que afecten al ritmo de evaporación del sudor de la piel del corredor, y explíquelos.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....