



## FÍSICA

Alternativa 1. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

1. Un trozo de chatarra espacial de 25 kg de masa que se dirige directo hacia la Tierra, en caída libre, tiene una velocidad de 10 m/s a una altura sobre la superficie terrestre de 300 km. Calcula: a.
- El peso del trozo de chatarra a dicha altura  $h$  (0,75 puntos).
  - La energía mecánica del trozo de chatarra a dicha altura (0,75 puntos).
  - La velocidad con la que impactará sobre la superficie terrestre despreciando la fricción con la atmósfera (1 punto).

Datos:  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ,  $M_{\text{Tierra}}=5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_{\text{Tierra}}=6\,370 \text{ km}$ .

2. Una partícula de masa  $m=32 \text{ g}$ , unida a un muelle de constante elástica  $k=20 \text{ N/m}$ , oscila armónicamente sobre una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 3 cm. Si el tiempo empieza a contar al soltar la bola desde la máxima elongación:
- Determina la ecuación del movimiento armónico simple que describe la bola (1 punto).
  - Escribe la expresión de la velocidad de la partícula en función del tiempo (0,5 puntos).
  - Calcula la *energía mecánica* de la partícula. ¿Qué fuerza se ejerce sobre la masa cuando se encuentra a 1 cm de su posición de equilibrio? (1 punto)

3. Dos partículas puntuales de cargas  $q_1=3 \mu\text{C}$  y  $q_2=-2 \mu\text{C}$  están situadas respectivamente en los puntos de coordenadas  $(-a, 0)$  y  $(a, 0)$  con  $a=10 \text{ cm}$ .
- Determina el campo electrostático  $E$  (módulo, dirección y sentido) en el punto  $(0, 0)$  (1,25 puntos).
  - ¿Qué trabajo tendremos que realizar para, en presencia de las cargas citadas, trasladar una carga puntual  $q=2 \mu\text{C}$  desde el punto  $(0, 0)$  al punto  $(a, a)$ ? (1,25 puntos)

Datos: constante  $K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ .

4. a. Considera dos partículas subatómicas A y B que tienen la misma energía. Si la masa de la partícula B es 2000 veces mayor que la de la partícula A, ¿cuál de las dos partículas tiene asociada mayor longitud de onda de De Broglie? Razona la respuesta (1 punto).

b. En un laboratorio de física se dispone de un muelle suspendido, que cuenta con un soporte del que pueden colgarse diferentes masas. Diseña un experimento para calcular la constante elástica del muelle (1,5 puntos).



Alternativa 2. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

1. La Tierra tarda un año en describir su órbita en torno al Sol. Esta órbita es, aproximadamente, circular, con radio  $R = 1,49 \cdot 10^{11}$  m. Sabiendo que  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ , calcula la masa del Sol (2,5 puntos).
2. Una onda armónica se propaga por una cuerda a lo largo del eje X en sentido positivo con una velocidad de 2 m/s. Su amplitud es 25 cm y su longitud de onda 1 m.
  - a. Determina la frecuencia de la onda (0,5 puntos)
  - b. Escribe la ecuación de su movimiento (1 punto).
  - c. Halla la ecuación de la velocidad transversal y de la aceleración de un punto de la cuerda en función del tiempo (1 punto).
3.
  - a. La energía de una transición electrónica es de 3 eV. ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación emitida? (1,25 puntos) ¿En qué parte del espectro emite un objeto que experimenta dicha transición electrónica? (0,25 puntos)
  - b. Un láser de 30 W de potencia neta emite con una longitud de onda de 400 nm. ¿Cuántos fotones emite cada segundo? (1 punto)  
Datos:  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
4.
  - a. Indica con qué tipo de lentes se corrigen la miopía y la hipermetropía, explicando las diferencias entre ambas (1 punto).
  - b. En un experimento de laboratorio se utiliza un muelle vertical sujeto al techo. Del muelle se van colgando masas diferentes y se pone a oscilar el sistema midiendo el tiempo que tarda en dar 20 oscilaciones completas, obteniendo:

Masa (g)	100	200	300	400
Tiempo (s)	9,9	13,3	16,0	18,3

Determina la constante elástica del muelle (0,75 puntos), haciendo una estimación del error del mismo (0,5 puntos). ¿Cuál sería el período de oscilación si se colgase una masa de 500 g (0,25 puntos)?



## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Alternativa 1

1. a. Se determina el valor de la gravedad a la altura  $h$  (0,5 puntos) y se calcula el peso correspondiente (0,5 puntos).  
b. La energía mecánica a dicha altura se calcula sumando la cinética a la potencial gravitatoria (0,75 puntos).  
c. Para determinar la velocidad de impacto con la superficie terrestre se aplica el principio de conservación de la energía (0,5 puntos) y se despeja  $v$  (0,25 p) hallando su valor (0,25 p).
2. a. Se calcula en primer lugar la frecuencia angular del muelle (0,25 p.) y se sustituye en la ecuación del MAS que describe la masa (0,5 p). Se completa la expresión hallando el desfase inicial (0,25 puntos).  
b. Derivando se obtiene la expresión de la velocidad de la bola (0,5 puntos).  
c. Debe hallarse la energía potencial elástica máxima, que es la energía mecánica máxima por el principio de conservación de la energía (0,5 puntos). La fuerza recuperadora se obtiene por la Ley de Hooke (0,25 puntos por el valor y 0,25 explicando que es de sentido contrario al desplazamiento o dando la expresión vectorial completa).
3. a. Se plantea la expresión del campo eléctrico creado por ambas cargas (0,5 puntos cada una) y se aplica el principio de superposición para hallar el campo total (0,25 puntos).  
b. Para hallar el trabajo pedido se calcula el potencial en los puntos O y A aplicando el principio de superposición (0,5 puntos). El trabajo para trasladar  $q'$  desde O hasta A viene dado por el producto de  $q'$  por la diferencia de potencial entre ambos puntos (0,75 p).
4. a. Según De Broglie, se expresa la relación entre el momento lineal de una partícula y la longitud de onda asociada a ella (0,25 puntos). Se plantea la expresión de la energía cinética y se multiplica ambos miembros de la ecuación por la masa de la partícula (0,25 puntos), lo que permite hallar con los datos dados la longitud de onda de ambas partículas y obtener la de B es mayor que la de A (0,5 puntos).  
b. Se suspenden  $n$  masas diferentes y se mide la longitud del mismo antes y después de colgarlas (0,5 puntos). Se calcula el alargamiento y se aplica la Ley de Hooke nos dará el valor de la constante del mismo (0,5 puntos). Se despeja  $K$  y se calcula el valor medio (0,5 puntos). También puede desplazarse ligeramente de la posición de equilibrio y ponerlo a oscilar varias veces por cada masa. Se calcula el período, su valor medio y se despeja  $K$ .



Alternativa 2

1. a. La fuerza gravitatoria con que el Sol atrae a la Tierra es la fuerza centrípeta que la hace girar (0,5 puntos). Igualando ambas se despeja  $v$  (0,25 p.) y se sustituye la velocidad orbital suponiendo el movimiento circular, en función del período (0,5 puntos), lo cual permite despejar la masa del sol y obtener su valor (0,75 puntos).
2. a. La frecuencia de la onda se calcula con la velocidad y la longitud de onda dadas (0,5 p).  
b. Para escribir la ecuación del movimiento se determina el valor de la frecuencia angular y el número de onda (0,5 p). y se sustituye en la ecuación general de una que se desplaza en sentido positivo del eje X (0,5 puntos).  
c. La velocidad de un punto de la cuerda se obtiene derivando la expresión anterior (0,5 p). y derivando nuevamente la aceleración (0,5 p).
3. a. La frecuencia correspondiente a la radiación del problema se calcula dividiendo el valor de la energía expresada en julios por la constante de Planck (0,5 p.) y a partir de ella se obtiene la longitud de onda (0,75 puntos). El resultado está en el visible (0,25 puntos), que abarca de 380 nm a 730 nm.  
b. Se calcula la energía de cada fotón (0,25 puntos) y para hallar el número de fotones que emite el láser en la unidad de tiempo se usa la definición de potencia (0,25 puntos), dándose cuenta que simplemente hay que dividirla por la energía de un fotón calculada para obtener el resultado pedido (0,5 puntos).
4. a. La miopía se corrige con una lente divergente y la hipermetropía con una convergente. Se explica con ayuda de un sencillo esquema para obtener la máxima puntuación.  
b. Se plantea la ecuación del período de un muelle en función de la masa y de la constante del mismo (0,25 puntos), que se despeja para poder determinarla con los datos facilitados. Se determina el período para cada una de las experiencias dadas (0,25 puntos) y a partir de los valores de la constante de cada una el valor medio de la misma (0,25 puntos). Finalmente se estima el error restando a cada valor la constante obtenida y hallando la media de los mismos (0,5 puntos). Con la constante obtenida sustituyendo en la fórmula del período se calcula el período para la masa indicada (0,5 puntos). Debe notarse que en la tabla aparecen los valores para 20 oscilaciones.