



FÍSICA

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

1. a. Si la masa de la luna es $1/81$ la masa de la tierra y su radio $3/11$ el radio terrestre, determina el valor de g en la luna (1,5 puntos).
b. ¿Cuánto pesaría en la luna un cuerpo de 70 kg de masa? ¿Cuál debe ser el valor de la masa de un cuerpo para que pese en la luna 500 N? (1 punto)
Dato: En la tierra $g=9,8 \text{ m/s}^2$.
2. Una partícula se mueve con movimiento armónico simple de amplitud 5 cm y frecuencia 15 Hz. Considera la fase inicial nula.
 - a. Determina la ecuación de la elongación, de la velocidad y de la aceleración de dicho movimiento (2 puntos).
 - b. Calcula los valores de la elongación, de la velocidad y de la aceleración al cabo de 1 segundo de haberse iniciado el movimiento (0,5 puntos).
3. Un protón con una energía cinética de 1 eV se mueve en dirección perpendicular a un campo magnético de 1,5 T. Calcula el valor de la fuerza que actúa sobre dicho protón, sabiendo que su masa es de $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ y su carga $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (2,5 puntos).
4. a. ¿De qué depende la frecuencia de la radiación luminosa emitida en una transición entre dos niveles atómicos? Exprésalo mediante una ecuación. ¿Cuál será el momento lineal correspondiente? (1 punto).
b. De un muelle colocado verticalmente y sujeto por la parte superior, se van colgando masas diferentes y se pone a oscilar el sistema, midiendo el tiempo que tarda en realizar 20 oscilaciones completas, obteniendo los siguientes resultados:

| | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|
| Masa (g) | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| Tiempo (s) | 11,5 | 13,2 | 14,8 | 16,2 | 17,5 |

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 800 g (0,25 puntos)?



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

1. Una cuerda fija por un extremo vibra según la ecuación $y(x,t)=0.05 \cdot \text{sen}(\pi/6 \cdot x) \cdot \text{cos}(20 \cdot \pi \cdot t)$. Si x e y están expresadas en cm y t en s:
 - a. Determina la frecuencia de vibración y las distancias entre dos nodos consecutivos, entre dos vientres consecutivos y entre un nodo y un vientre (1 punto).
 - b. Explica cuál es la velocidad de propagación de la onda y cuál la de los puntos de la cuerda (1 punto). Calcula la velocidad máxima del punto $x=0,06$ m (0,5 puntos).
2. En la superficie de la Luna, el período de un péndulo simple de 1 m de longitud es $T=4,7$ s. Si el radio de la Luna es $R_L=1738$ km, determina:
 - a. El valor de la gravedad en la superficie lunar (1,5 puntos).
 - b. La velocidad de escape de la superficie de la luna (1 punto).
3. Una radiación monocromática, cuya longitud de onda es de 500 nm, incide sobre una fotocélula de cesio, cuya función de trabajo es de 2 eV. Calcular:
 - a. La frecuencia umbral y la longitud de onda umbral de la fotocélula (0,25 puntos).
 - b. La energía cinética, la velocidad y el potencial de frenado de los electrones emitidos (1,25 puntos).
 - c. La longitud de onda asociada a dichos electrones después de ser acelerados mediante una diferencia de potencial de 20.000 voltios (1 punto).

Datos: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s; $c=3 \cdot 10^8$ m/s; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

4. a. Expresa mediante una ecuación el hecho que el número de núcleos radiactivos de una muestra disminuya exponencialmente con el tiempo. Define la vida media y el período de semidesintegración (1 punto).
- b. Se quiere determinar la velocidad del sonido en el helio a 20°C haciendo experiencias con un diapason de 1700 Hz y un tubo largo T, introducido parcialmente en el agua. Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido más intenso) para $L=444$ mm. La siguiente resonancia se detecta a $L'=740$ mm. Determinar la longitud de onda y qué armónicos se dan (1 punto).

Recuerda que las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:

$$L=(2 \cdot n-1) \cdot \lambda/4 \quad \text{con } n=1, 2, 3 \dots$$

Estima la velocidad del sonido en el helio a la temperatura indicada (0,5 puntos).



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Alternativa 1

1. a. El valor de g en la Tierra coincide con la intensidad de campo gravitatorio en la superficie de la misma (0,5 puntos). Al sustituir los datos facilitados se obtiene una relación con g en la luna (0,5 puntos), de la cual se puede calcular el valor de la misma, resultando $1,63 \text{ m/s}^2$ (0,5 puntos).
b. Con el valor determinado en el apartado (a) se pueden calcular los valores de peso (0,5 puntos) y masa pedidos (0,5 puntos).
2. a. El enunciado proporciona los datos de la amplitud (0,25 puntos) y frecuencia, lo que permite determinar la frecuencia angular (0,25 puntos). Con ello se plantea la ecuación de un movimiento armónico simple (1 punto) y derivando se obtiene la velocidad (0,25 p.) y aceleración (0,25 puntos).
b. Se sustituye el tiempo indicado en las expresiones obtenidas en el apartado (a). La elongación y la aceleración al cabo de 1 s son cero (0,25 p.) y la velocidad $4,7 \text{ m/s}$ (0,25 puntos).
3. Primeramente se debe expresar la energía cinética del protón en J (0,5 puntos). A continuación se halla la velocidad del mismo (1 p.) y finalmente como la velocidad es perpendicular al campo magnético, se obtiene el valor de la fuerza que actúa sobre el protón en N (1 punto).
4. a. La frecuencia luminosa depende de la diferencia de energía de los niveles atómicos entre los que se produce la transición electrónica (0,75 puntos). El momento lineal se determina con la ecuación correspondiente en función de la constante de Planck y la longitud de onda asociada (0,25 puntos).
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 (0,5 puntos). Finalmente se estima el error restando a cada valor la constante obtenida y hallando la media de los mismos (0,5 puntos).



Alternativa 2

1. a. Comparando con la ecuación general de las ondas estacionaria, se obtienen los valores pedidos (0,25 puntos cada uno).
b. La velocidad de propagación de la onda se determina a partir del valor de longitud de onda y frecuencia (0,5 puntos). Para la velocidad de los puntos de la cuerda se deriva la ecuación del enunciado (0,5 puntos). El punto pedido corresponde a un nodo, con lo cual la velocidad es cero (0,5 puntos).
2. a. Se plantea la ecuación del período de un péndulo simple (0,5 puntos) y se despeja el valor de g en la superficie lunar, sustituyendo con los datos facilitados (1 p).
b. Expresando la velocidad de escape en función de los valores de g y del radio de la luna (0,5 puntos) se halla el valor de la misma (0,5 p).
3. a. Primeramente se convierte el valor de la función trabajo al sistema internacional. A continuación se determina la frecuencia y la longitud de onda umbrales (0,25 puntos)
b. Para hallar la energía cinética de los fotoelectrones emitidos se aplica la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico (0,75 puntos). Con este valor se determina el de la velocidad de los mismos (0,25 puntos) y el potencial de frenado (0,25 p).
c. Se iguala la energía cinética adquirida al producto de la carga de un e^- por el potencial aplicado y se despeja la velocidad (0,5 puntos). A continuación se puede determinar el valor de la longitud de onda asociada (0,5 p). Se puede determinar también empleando el momento lineal.
4. a. Se expone la ecuación correspondiente, que es una exponencial decreciente (0,5 puntos) y se define la vida media (0,25 puntos) y el período de semidesintegración (0,25 p).
b. La distancia entre dos resonancias consecutivas corresponde a media longitud de onda, de donde se obtiene la misma (0,5 p). Para hallar los armónicos de que se trata se tiene en cuenta la ecuación de un tubo abierto por un extremo y cerrado por el otro, resultando el 2º y el 3º armónico (0,5 puntos). Con el resultado del apartado (a) y la frecuencia dada en el enunciado se puede calcular la velocidad del sonido en el He (0,5 puntos).