

## FÍSICA

### Opción A

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: velocidad de la luz en el vacío  $3,00 \times 10^8$  m/s; carga del electrón  $1,60 \times 10^{-19}$  C; constante de Planck  $6,63 \times 10^{-34}$  J s.

1) Se producen ondas estacionarias transversales en una cuerda sujeta por ambos extremos con una velocidad de propagación 100 m/s. Determine: a) la frecuencia del armónico fundamental si la longitud de la cuerda es de 60 cm; b) cuando se fija la cuerda a 40 cm de un extremo, ¿qué dos frecuencias fundamentales son las que se generan? (2,5 p)

2) La longitud de onda umbral para el potasio es 564 nm. Determine: a) la función de trabajo del potasio; b) el potencial de detención cuando incide sobre el potasio luz de 300 nm de longitud de onda. (2,5 p)

3) a: Dibuje un esquema con las líneas del campo eléctrico creado por dos cargas, una de valor  $-1$  nC y otra de valor  $+1$  nC, separadas 1 cm. (1 p)

b: Se tiene una masa  $m$  acoplada a un muelle de constante elástica  $k$ , y cuando se pone a oscilar el sistema tiene una frecuencia 3 Hz. Si se cambia la masa por una de valor  $2m$ , ¿cuánto vale ahora el período? (1,5 p)

4) a: Describa el experimento de Young y comente para qué fue usado. (1 p)

b: En un experimento de laboratorio se utiliza un muelle vertical sujeto a un techo. Del muelle se van colgando masas diferentes y se miden los alargamientos del muelle obteniéndose los siguientes valores:

$M$ (gramos)	300	400	500	600	700
$x$ (mm)	88	118	147	176	206

Usando un método gráfico, determine la constante elástica del muelle en N/cm. (1,5 p)



## FÍSICA

### Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: constante de la gravitación universal  $6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$ ; radio de la Luna 1738 km; masa de la Luna  $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ; velocidad de la luz en el vacío  $3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$ ; masa del electrón  $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; carga del electrón  $1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; constante de Planck  $6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ .

1) Se lanza un objeto verticalmente desde la superficie de la Luna con una velocidad de 1,2 km/s. ¿Se escapará de la gravedad lunar o no? Si lo hace, ¿con qué velocidad final lo hará? Si no lo hace, ¿a qué altura llegará? (2,5 p)

2) Un electrón se pone en movimiento por la acción de un potencial de 750 V. Determine: a) la velocidad que adquiere; b) la longitud de onda asociada al mismo. (2,5 p)

3) a: Qué es la dioptría? Calcule el número de dioptrías de una lente de distancia focal 25 cm. (1 p)

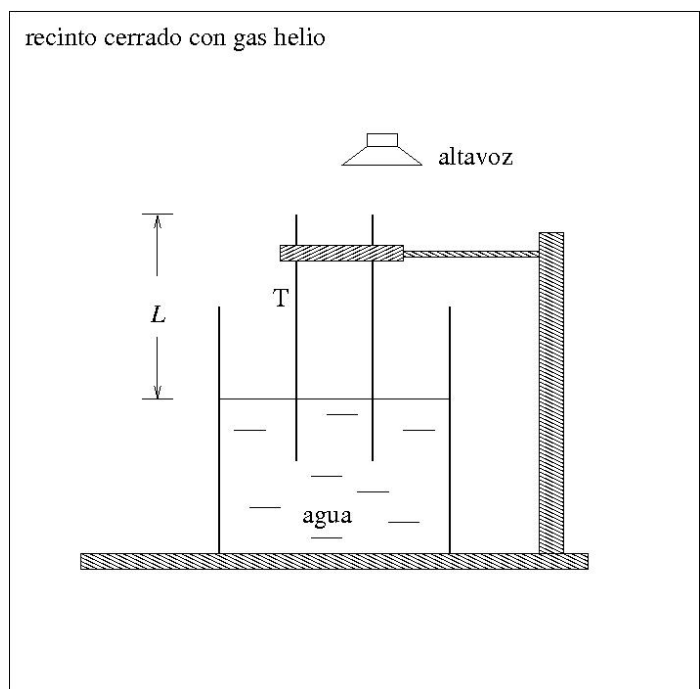
b: Describa brevemente el funcionamiento de la cámara fotográfica. Suponga que un objetivo normal tiene una sola lente de 50 mm de distancia focal. ¿Dónde enfocan los objetos que están en el infinito? ¿Dónde enfocan los objetos que están a 5 m de la cámara, más cerca o más lejos de la lente que antes? (razone la respuesta). (1,5 p)

4) a: Enuncie la segunda ley de Kepler. ¿Con qué principio de conservación está relacionada? (1 p)

b: Se quiere determinar la velocidad del sonido en el helio a cierta temperatura haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T introducido parcialmente en agua en un recinto cerrado con helio como atmósfera (véase la figura). La frecuencia usada es 2200 Hz. Las longitudes de onda permitidas (armónicos) verifican la fórmula:

$$\lambda = \frac{4}{2n-1} L, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Se va variando la altura del tubo fuera del agua, obteniéndose resonancia (sonido intenso) para  $L = 550 \text{ mm}$ . La siguiente resonancia se detecta a  $L' = 770 \text{ mm}$ . Determine qué armónicos se dan (o sea el valor de  $n$  de la fórmula anterior para cada caso) y una estimación de la velocidad del sonido en el helio. (1,5 p)





## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Opción A

- 1) Se necesitan conocer las longitudes de onda permitidas en función de la longitud de la cuerda (0,5 p) y la expresión de la velocidad de la onda en función de la frecuencia y la longitud de onda (0,5 p). Cada una de las respuestas numéricas de los apartados a) y b)—dos respuestas— se valoran con 0,5 p.
- 2) La función de trabajo es la energía correspondiente a la longitud de onda umbral (0,5 p). Para otra longitud de onda menor la diferencia entre la energía de los fotones incidentes y la función de trabajo es la energía máxima (0,5 p). A partir de ella y de la carga del electrón se obtiene el potencial de detención (0,5 p). La respuesta numérica con sus unidades a cada uno de los apartados a) y b) se valora en 0,5 p.
- 3) **a:** El dibujo aproximado se valora en 0,5 p, teniéndose también en cuenta el sentido de las líneas de campo saliendo de la positiva y entrando en la negativa (0,5 p).
- b:** Se necesita conocer la frecuencia en función de la masa oscilante (0,5 p) y la relación entre frecuencia y período (0,5 p). La respuesta numérica correcta se valora en 0,5 p.
- 4) **a:** La descripción del experimento, con un esquema adecuado, se valora en 0,5 p. Fue usado para demostrar la naturaleza ondulatoria de la luz (0,5 p).
- b:** Se necesita representar  $Mg$  frente a  $x$  (0,5 p). La realización de la representación gráfica se valora en 0,5 p. La pendiente de una recta que aproximadamente pase por los puntos representados es el valor de la constante elástica (0,5 p).



## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Opción B

1) Se escapará si la energía total (suma de la cinética y potencial) es positiva (0,5 p). Se necesitan expresiones para la energía cinética (0,5 p) y potencial (0,5 p). En el caso presente, como no se escapa la altura a la que llega corresponde a una velocidad nula (0,5 p). La respuesta numérica a la altura pedida se valora en 0,5 p.

2) Se necesita conocer la energía que adquiere un electrón bajo la acción de un potencial (0,5 p) y el principio de conservación de la energía que nos permite conocer la velocidad del electrón (0,5 p). Asimismo se necesita conocer la expresión que nos proporciona la longitud de onda de materia del electrón en función de su velocidad (0,5 p). La respuesta numérica correcta con sus unidades en los apartados a) y b) se valora en 0,5 p cada apartado.

3) **a:** La dioptría es la inversa de la distancia focal en metros (0,5 p). La respuesta numérica correcta se valora en 0,5 p.

**b:** La descripción breve de la cámara fotográfica, con un dibujo, se valora en 0,5 p. Los objetos situados en el infinito enfocan a la distancia focal (0,5 p). Los objetos más cercanos enfocan más cerca de la lente que antes (0,5 p).

4) **a:** Es la ley de las áreas (0,5 p), y está relacionada con el principio de conservación del momento angular (0,5 p).

**b:** : Puesto que se dan dos armónicos sucesivos entonces a partir de la fórmula dada se tiene  $L' - L = \lambda / 2$  y de ahí se obtiene la longitud de onda (0,5 p). Con la longitud de onda se obtiene  $n = 3$  y  $n = 4$  (0,5 p). Finalmente la obtención de la velocidad del sonido a partir de la longitud de onda y la frecuencia se valora en 0,5 p.