

## 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; masa del electrón  $9,11 \times 10^{-31}$  kg; constante de Planck  $6,63 \times 10^{-34}$  J s .

1) Una carga  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  está situada en el punto  $P_1(0, 0)$  y otra  $q_2 = 1 \mu\text{C}$  está situada en  $P_2(1\text{m}, 0)$ . a) ¿Hay algún punto del espacio donde el campo eléctrico se anule? Si es así determínelo, y en caso contrario explique por qué no existe. b) Suponiendo potencial nulo en el infinito, ¿hay algún punto donde el potencial eléctrico se anule? Si es así determínelo, y en caso contrario explique por qué no existe. (2,5 p)

2) Cuando chocan a velocidad despreciable un electrón y su antipartícula (el positrón) la masa total de ambos se transforma en energía que llevan *dos* fotones de luz iguales. Determine: a) la energía total producida; b) la frecuencia de la luz producida; c) la longitud de onda en el vacío de la luz producida. (2,5 p)

3) a: Explique el fenómeno de la refracción de ondas. Incluya un esquema. (1 p)

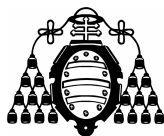
b: Se conecta un muelle a una partícula de masa 2,0 kg, poniéndose el sistema a oscilar. Si se duplica la masa, ¿qué relación existe entre la nueva frecuencia de oscilación y la antigua? (1,5 p)

4) a: Enuncie el principio de Huygens (incluya algún esquema). (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)	350	420	490	560	630
$x$ (mm)	28	34	39	45	51

Utilizando un método gráfico, determine la constante del muelle, si la aceleración de la gravedad en el lugar es  $9,77 \text{ m/s}^2$ . (1,5 p)



## FÍSICA

### Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: constante de la gravitación universal  $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ .

1) Se producen ondas estacionarias en una cuerda de longitud 2,5 m bajo tensión sujeta por ambos extremos. La velocidad de propagación de las ondas transversales en la cuerda es de 50 m/s. a) Realice un esquema del modo fundamental. Determine: b) el número de ondas del modo fundamental; c) la frecuencia del modo fundamental; d) Si la cuerda se sujeta por un punto situado a 0,5 m de un extremo, ¿qué dos frecuencias fundamentales aparecen? (2,5 p)

2) Determine la velocidad de escape de un objeto de 2 kg de masa en la Luna, la cual (casi esférica) posee una masa de  $7,36 \times 10^{22} \text{ kg}$  y un radio de 1740 km. Si deseamos la velocidad de escape de un objeto de 10 kg, ¿cómo se modifica el resultado anterior? (2,5 p)

3) a: ¿A qué velocidad se mueven en el aire las ondas de radio generadas por un teléfono móvil? (Explíquese.) (1 p)

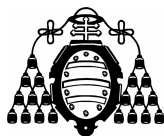
b: Un electrón tiene una longitud de onda asociada  $10^{-11} \text{ m}$ . Si se duplica su velocidad, ¿cuál será su nueva longitud de onda? (1,5 p)

4) a: ¿Qué es el efecto fotoeléctrico? (1 p)

b: En un experimento para determinar el índice de refracción de un vidrio se hacen llegar rayos incidentes a una superficie plana desde el aire hacia el vidrio. Se han obtenido los siguientes resultados (en grados sexagesimales):

Ángulo de incidencia	15°	25°	35°	50°	64°
Ángulo de refracción	9,3°	15,2°	20,9°	28,4°	33,9°

Utilizando un método gráfico determine el índice de refracción del vidrio. (1,5 p)



## FÍSICA

### Criterios específicos de corrección

#### Opción A

**1)** Existe un punto en el segmento de unión de ambas cargas (ya que son del mismo signo) donde el campo eléctrico se anula (pues son dos vectores que apuntan en sentidos opuestos) (0,5 p) y se aplica el principio de superposición (0,5 p). La aplicación de la ley de Coulomb permite determinar el punto solicitado (0,5 p). Por otro lado, puesto que el potencial electrostático (un escalar) creado por cargas positivas es siempre positivo (0,5 p) entonces no existe ningún punto donde el potencial se anule aparte de los puntos del infinito (0,5 p).

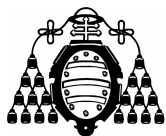
**2)** Al ser el positrón la antipartícula del electrón sus masas son idénticas (0,3 p). La energía total producida es su masa total convertida en energía (0,4 p). La energía de un fotón es proporcional a su frecuencia (0,5 p). De ahí se obtiene la frecuencia de cada fotón generado (0,4 p). Asimismo la frecuencia y la longitud de onda en el vacío son inversamente proporcionales (0,5 p). De ahí se obtiene la longitud de onda solicitada (0,4 p).

**3) a:** La explicación, con la ley de Snell, se valora en 0,5 p, mientras que el esquema se valora en otros 0,5 p.

**b:** La frecuencia es función de la masa y de la constante elástica del muelle (1,0 p). La respuesta correcta se valora en 0,5 p.

**4) a:** Un esquema correcto se valora en 0,5 p, mientras que el enunciado correcto se valora en 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) El dibujo solicitado se valora en 0,5 p. La contestación a los apartados a) y b) se valora en 0,5 p cada uno. Las respuestas correctas para las dos frecuencias fundamentales solicitadas en c) se valora en 0,5 p cada una.

2) La velocidad de escape se obtiene para una energía total (suma de la cinética y potencial) nula (0,5 p). Se necesitan expresiones para la energía cinética (0,5 p) y potencial (0,5 p). La respuesta numérica para la velocidad de escape se valora en 0,5 p. De las expresiones anteriores se obtiene que la velocidad de escape no depende de la masa del objeto que se lanza, por lo que la respuesta es la anteriormente obtenida (0,5 p).

3) **a:** Aproximadamente a la velocidad de la luz,  $c$  (1,0 p).

**b:** La longitud de onda es inversamente proporcional a la velocidad de la partícula (1,0 p), por lo que la nueva longitud de onda será la mitad que la inicial (0,5 p).

4) **a:** La emisión de electrones cuando fotones de la frecuencia adecuada inciden en la superficie de un metal (1 p).

**b:** El conocimiento de la ley de Snell se valora en 0,5 p. La realización de un diagrama en el que se representa el seno del ángulo de incidencia frente al seno del de refracción se valora en 0,5 p. La pendiente de una recta que pase aproximadamente por los puntos es el índice de refracción del vidrio.