

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; constante de la gravitación universal $6,67 \times 10^{-11}$ N m²/kg²; masa del Sol $1,99 \times 10^{30}$ kg.

1) Un agujero negro es un objeto tan masivo que tiene una velocidad de escape igual a la velocidad de la luz en el vacío. La gravitación universal de Newton proporciona un valor correcto para el radio del agujero negro (denominado radio de Schwarzschild). Determine ese radio para un agujero negro con una masa: a) 10 veces la del Sol; b) con una masa de 1 kg. (2,5 p)

2) El ^{220}Rn es un isótopo radiactivo del radón con un período de semidesintegración de 55,6 s. Determine: a) la constante radiactiva del ^{220}Rn ; b) cuántos átomos quedarán de una muestra con 10^5 átomos iniciales al cabo de 30 s; c) el número de desintegraciones por segundo (actividad) en ese instante. (2,5 p)

3) a: ¿Qué expresa el principio de superposición del campo eléctrico? (1 p)

b: Se comprime un muelle una longitud 1,5 cm usando una energía E . ¿Cuánto se deformará si la energía aplicada es la mitad que antes? Razone la respuesta. (1,5 p)

4) a: ¿Qué es una onda estacionaria? Dé un ejemplo. (1 p)

b: En un experimento con un péndulo matemático (una cuerda con masa despreciable sujeta a un techo, de la que cuelga una bolita de acero) se va variando la longitud de la cuerda desde el punto de oscilación al centro de la bolita, y se obtienen los tiempos siguientes para 20 oscilaciones:

Longitud de la cuerda (mm)	500	600	700	800	900
Tiempo para 20 oscilaciones (s)	28,43	31,13	33,63	35,96	38,15

Utilizando un método gráfico, determine la aceleración de la gravedad en el lugar del experimento. (1,5 p)



FÍSICA

Opción B

Diversas constantes físicas necesarias en la resolución de los ejercicios: masa del electrón $9,11 \times 10^{-31}$ kg; carga del electrón $1,60 \times 10^{-19}$ C.

1) Se tiene un campo magnético uniforme de inducción 0,40 mT cuyas líneas de campo van en el sentido positivo de Ox. Se introduce un electrón con una energía cinética de $6,0 \times 10^{-18}$ J con movimiento inicial en dirección Oy. Determine: a) con qué velocidad penetra el electrón en el campo magnético; b) el módulo de la fuerza a la que está sometido el electrón; c) qué tipo de movimiento tiene el electrón; d) el radio de la trayectoria que describe. (2,5 p)

2) Una partícula de masa 0,010 kg tiene un movimiento oscilatorio armónico. Su velocidad cuando pasa por el punto de equilibrio es de 4 m/s y la amplitud del movimiento es de 1,2 cm. Determine: a) la frecuencia del movimiento; b) la energía total; c) la velocidad de la partícula cuando la elongación es de 0,5 cm. (2,5 p)

3) a: Dibuje un esquema con las líneas del campo electrostático creado por dos cargas negativas iguales separadas cierta distancia. (1 p)

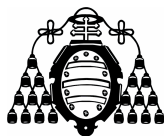
b: Sabiendo que la Tierra tiene un período de revolución alrededor del Sol de 1 año y el semieje de su órbita es 1 unidad astronómica, determine el período de revolución de un asteroide que tiene una órbita con semieje mayor 2 unidades astronómicas. (1,5 p)

4) a: Compare los modelos geocéntrico y heliocéntrico del Sistema Solar (incluya algún esquema). (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 dentro del vidrio y el rayo refractado sale al aire. Se han obtenido los siguientes resultados (en grados sexagesimales):

Ángulo de incidencia	10°	20°	30°	40°
Ángulo de refracción	14°	29°	45°	66°

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



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción A

1) Sumando las energías cinética (0,5 p) y potencial gravitatoria (0,5 p) e igualando a cero se obtiene la velocidad de escape (0,5 p). La respuesta numérica con sus unidades a cada apartado se valor en 0,5 p cada una.

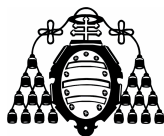
2) El conocimiento de la ley del decaimiento radiactivo se valora en 0,5 p y que en cada instante la actividad es el producto del número de átomos por la constante radiactiva se valora en 0,5 p. La respuesta numérica con sus unidades a cada uno de los apartados a), b) y c) se valora en 0,5 p.

3) **a:** La fuerza ejercida entre dos cargas eléctricas no depende de la presencia de otras cargas. También se puede contestar que el campo generado en un punto por un conjunto de cargas es la suma de los campos que se obtendrían por separado (1 p).

b: Se necesita conocer la energía almacenada al deformar un muelle, que es proporcional al cuadrado de la deformación (1,0 p). La respuesta numérica correcta se valora en 0,5 p.

4) **a:** Una onda estacionaria es una onda confinada en un medio cerrado o limitado (0,5 p). El ejemplo (una cuerda de guitarra, una flauta, etc.) se valora en 0,5 p.

b: Se necesita representar la longitud de la cuerda, L , frente al cuadrado del período, T^2 (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 igual a $g/(4\pi^2)$ de donde se obtiene la aceleración de la gravedad, g (0,5 p).



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Opción B

- 1)** A partir de la energía cinética del electrón se determina su velocidad inicial (0,5 p). La fuerza que un campo magnético ejerce sobre una carga en movimiento viene dada por la ley de Lorentz (0,5 p), la cual provoca en el presente caso un movimiento circular uniforme del electrón (0,5 p), con un módulo de velocidad constante igual a la inicial. Igualando la fuerza sobre el electrón a su masa por su aceleración centrípeta (0,5 p) se puede determinar el radio de la trayectoria que describe (0,5 p).
- 2)** El sistema masa-muelle es conservativo y por tanto la suma de las energías cinética y potencial es constante (0,5 p). El conocimiento de la expresión para la energía total en función de parámetros del problema se valora en 0,5 p. La respuesta numérica correcta con sus unidades a cada apartado a), b) y c) se valora en 0,5 p cada uno.
- 3) a:** El dibujo aproximado se valora en 0,5 p, teniéndose también en cuenta el sentido de las líneas de campo hacia las cargas (0,5 p).
- b:** Se necesita conocer la tercera ley de Kepler (1,0 p). La respuesta numérica correcta se valora en 0,5 p.
- 4) a:** Es conveniente la realización de sendos esquemas para realizar la comparación (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 refracción frente al seno del de incidencia se valora en 0,5 p. La pendiente de una recta que pase aproximadamente por los puntos es el índice de refracción del vidrio (0,5 p).