



El alumno debe elegir una sola de las opciones.
No deben resolverse preguntas de opciones diferentes.

OPCIÓN A

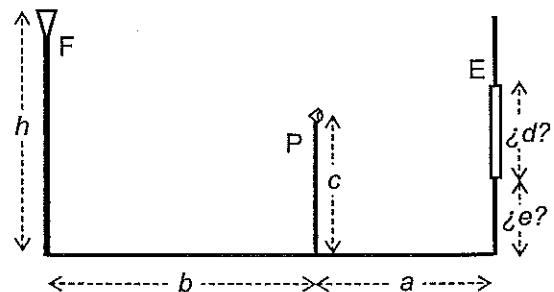
PA.1.- Un satélite de masa m_s está girando alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio R . a) Deducir razonadamente, aplicando la 2ª ley de Newton, una expresión de la energía mecánica de ese satélite, en la que solo aparezcan m_s , R , la masa M_T de la Tierra y la constante de gravitación universal G . b) Calcular la velocidad con que debe despegar un satélite para alcanzar una órbita circular de radio triple del de la Tierra. Radio de la Tierra: $R_T = 6400 \text{ km}$. Masa de la Tierra: $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$. Constante de gravitación universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$. (1.5 puntos)

PA.2.- Dos cargas eléctricas puntuales están fijas en el plano XY . La carga $q_1 = -4 \times 10^{-6} \text{ C}$, está situada en el origen de coordenadas. La carga $q_2 = 6.4 \times 10^{-7} \text{ C}$, está situada en el eje X en un punto de coordenada $x = 6 \text{ m}$. a) Explicar razonadamente en qué zona del plano XY está situado el punto donde el campo eléctrico total creado por ambas cargas es nulo, y calcular las coordenadas de ese punto. b) Calcular el potencial eléctrico total en ese punto. Constante de Coulomb: $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$. (1.5 puntos)

PA.3.- Dos hilos conductores rectos, paralelos y muy largos están separados una distancia $d = 3 \text{ m}$. Por ambos conductores circulan corrientes eléctricas en el mismo sentido. a) Explicar razonadamente si la fuerza que se ejercen ambos hilos es atractiva o repulsiva. b) La fuerza magnética por unidad de longitud que se ejercen ambos conductores es de $16 \times 10^{-7} \text{ N/m}$, y la intensidad de la corriente en el conductor 1 es $I_1 = 4 \text{ A}$, calcular la intensidad de la corriente en el conductor 2. c) ¿A qué distancia del conductor 1 se anula el campo magnético total creado por ambas corrientes? Permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$. (1.5 puntos)

PA.4.- Por una cuerda tensa, dispuesta a lo largo del eje X , se propaga una onda armónica según la siguiente ecuación en unidades del SI: $y(x, t) = 0.1 \text{ sen}[2\pi(0.5x - 0.4t)]$. Calcular: a) La amplitud, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda. b) La distancia entre dos puntos de la cuerda en los que, un mismo instante, la diferencia de fase de la perturbación es de $3\pi/2$ radianes. (1.5 puntos)

PA.5.- Una persona P está mirando el escaparate E de una tienda que está a una distancia $a = 1.5 \text{ m}$. El cristal del escaparate actúa como un espejo plano de manera que la persona puede ver el reflejo de una farola F de altura $h = 3 \text{ m}$ que está a una distancia $b = 3.5 \text{ m}$ de la persona como indica la figura. La altura de los ojos de la persona sobre el suelo es de $c = 1.7 \text{ m}$. La imagen de la farola ocupa exactamente toda la altura d del escaparate. Calcular: a) La altura d que tiene el cristal del escaparate. b) La distancia e entre el borde inferior del cristal del escaparate y el suelo. (2 puntos)



PA.6.- Un astronauta de 31 años se despide de su hermano, que tiene 27 años, ya que va a hacer un viaje en una nave espacial con una velocidad relativista del 92% de la velocidad de la luz en el vacío. a) ¿Cuánto tiempo debe estar viajando el astronauta para que al volver a la Tierra su hermano sea 5 años mayor que él? Dar el resultado en el sistema de referencia de cada hermano. b) Un extraterrestre en reposo ve pasar la nave y le mide una longitud de 50 m, ¿cuál es la longitud de la nave medida por el propio astronauta? Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$. (2 puntos)



OPCIÓN B

PB.1.- En la superficie de un planeta que tiene un radio de 4000 km , el valor de la aceleración de la gravedad es de 5 m/s^2 . Calcular: a) La masa de ese planeta. b) La velocidad de escape del campo gravitatorio de ese planeta de un cuerpo situado en la superficie del planeta.

Constante de gravitación universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$

(1.5 puntos)

PB.2.- Dos cargas eléctricas puntuales negativas están fijadas en el eje Y del plano XY . Ambas cargas son iguales $q_1 = q_2 = -2 \times 10^{-7} \text{ C}$, y están situadas en puntos con coordenadas $y_1 = 30 \text{ cm}$, e $y_2 = -30 \text{ cm}$. En el eje X se coloca otra carga eléctrica negativa $q_3 = -5 \times 10^{-7} \text{ C}$ en un punto A de coordenada $x_A = 40 \text{ cm}$. Calcular: a) El módulo, dirección y sentido de la fuerza eléctrica total que sufre la carga q_3 en el punto A . b) El trabajo que es necesario realizar para transportar la carga q_3 desde el punto A hasta el origen de coordenadas sin variar su energía cinética.

Constante de Coulomb: $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.

(1.5 puntos)

PB.3.- Un anión, que se mueve con velocidad \vec{v} en la dirección y sentido del vector unitario \hat{j} , entra en una región donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0.2 \hat{k} \text{ T}$. a) Haz un dibujo que represente los vectores, \vec{v} , \vec{B} y la fuerza magnética que sufre el anión. b) Si el radio de la trayectoria circular que describe el anión es de 10.2 cm , calcula el módulo de la velocidad del anión. c) Calcula el módulo de la fuerza magnética que sufre el anión.

Carga eléctrica del anión: $q = -3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Masa del anión: $m_e = 13 \times 10^{-27} \text{ kg}$

(1.5 puntos)

PB.4.- Un altavoz emite ondas sonoras de manera que a una distancia de 12 m del altavoz se percibe un nivel de intensidad sonora de 34 dB . a) ¿A qué distancia D del altavoz nos debemos situar para percibir un nivel de intensidad sonora de 30 dB ? b) Si nos situamos a una distancia $2D$ del altavoz, ¿cuál será el nivel de intensidad sonora que percibiremos en ese punto?

Intensidad sonora umbral: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

(1.5 puntos)

PB.5.- Un objeto de 8 cm de altura está situado a 50 cm a la izquierda de una lente delgada. La imagen de este objeto es derecha, virtual y tiene una altura de 32 cm . a) Calcular la posición de la imagen respecto a la lente, y la potencia de la misma. b) Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

(2 puntos)

PB.6.- Sobre un material metálico se hace incidir radiación monocromática de frecuencia $f = 6.7 \times 10^{14} \text{ Hz}$. A consecuencia de ello, el metal emite electrones con una velocidad máxima de $7 \times 10^5 \text{ m/s}$. Calcular: a) el trabajo de extracción del material metálico y su frecuencia umbral. b) La longitud de onda de de Broglie asociada a los electrones emitidos por el metal.

Constante de Planck: $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

Masa del electrón: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

(2 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Se exige:

- La correcta utilización de la notación apropiada.
- La correcta utilización de las unidades.
- La formulación matemática deberá ir acompañada de una verbalización de los conceptos empleados desde el punto de vista físico, para obtener el resultado esperado.
- El uso de la notación y cálculo vectorial cuando se precise.

Se valorará **positivamente**:

- El empleo de razonamientos rigurosos al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos a la resolución de los problemas y las cuestiones planteados en las preguntas.
- La precisión en la exposición del tema y el rigor en la demostración, si la hubiera, con independencia de su extensión.
- La destreza en su planteamiento y desarrollo.
- La realización correcta de los cálculos necesarios, considerando los errores en las operaciones como leves, salvo aquellos que sean desorbitados y el alumno no realice un razonamiento sobre este resultado, indicando su falsedad.
- Las expresiones del alumno que interrelacionen conceptos.

Se valorará **negativamente**:

- El hecho de explicar los conceptos o teoremas con la sola expresión de una fórmula.
- Las faltas de ortografía.
- La falta de claridad y orden en la resolución de las preguntas de la prueba.