



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

### OPCIÓN A

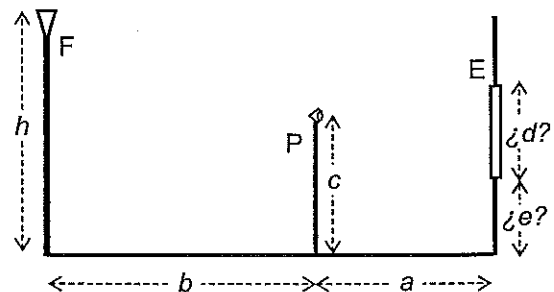
PA.1.- Un satélite de masa  $m_s$  está girando alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio  $R$ . a) Deducir razonadamente, aplicando la 2ª ley de Newton, una expresión de la energía mecánica de ese satélite, en la que solo aparezcan  $m_s$ ,  $R$ , la masa  $M_T$  de la Tierra y la constante 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  $4000 \text{ km}$ , el valor de la aceleración de la gravedad es de  $5 \text{ m/s}^2$ . 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  $10.2 \text{ cm}$ , 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  $12 \text{ m}$  del altavoz se percibe un nivel de intensidad sonora de  $34 \text{ dB}$ . a) ¿A qué distancia  $D$  del altavoz nos debemos situar para percibir un nivel de intensidad sonora de  $30 \text{ dB}$ ? 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  $8 \text{ cm}$  de altura está situado a  $50 \text{ cm}$  a la izquierda de una lente delgada. La imagen de este objeto es derecha, virtual y tiene una altura de  $32 \text{ cm}$ . 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.