



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

### OPCIÓN A

PA.1.- a) Deducir razonadamente, a partir de consideraciones energéticas, la expresión de la velocidad de escape desde la superficie de un planeta. Dar la expresión en función de la masa  $M$  del planeta y el radio  $R$  del planeta. b) Calcular el valor de la velocidad de escape desde la superficie de Júpiter, sabiendo que el radio de Júpiter es de  $7 \times 10^7 \text{ m}$  y su masa de  $1,9 \times 10^{27} \text{ kg}$ .  
Constante de gravitación universal:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ . (1,5 puntos)

PA.2.- Una carga eléctrica puntual positiva  $q_1 = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$ , está fija en el origen de coordenadas. Otra carga eléctrica puntual negativa  $q_2 = -2,5 \times 10^{-9} \text{ C}$ , está fija en el eje  $X$  en un punto de coordenada  $x = 30 \text{ cm}$ . a) Calcular el punto del eje  $X$  situado entre ambas cargas donde el potencial eléctrico total es cero. b) Calcular el vector campo eléctrico total en ese punto, expresando su módulo, dirección y sentido.  
Constante de Coulomb:  $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ . (1,5 puntos)

PA.3.- Un haz de electrones atraviesa con movimiento rectilíneo uniforme y velocidad de  $3 \times 10^6 \text{ m/s}$  una zona donde existen un campo eléctrico y un campo magnético, ambos uniformes y perpendiculares entre sí. Si el campo eléctrico se apaga manteniéndose el campo magnético, los electrones realizan una órbita circular de  $2 \text{ cm}$  de radio. Calcular: a) El módulo del campo magnético. b) El módulo del campo eléctrico existente en la situación inicial.  
Masa del electrón:  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .  
Carga eléctrica del electrón:  $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . (1,5 puntos)

PA.4.- Un rayo de luz roja incide desde el interior de un vidrio de índice de refracción  $n_v$  sobre una interfase vidrio-aire con un ángulo de incidencia crítico  $\theta_c = 41,8^\circ$ . La longitud de onda de la luz roja en el aire es de  $\lambda = 656,3 \text{ nm}$ . Calcular: a) El índice de refracción  $n_v$  de ese vidrio. b) La longitud de onda de la luz roja en dicho vidrio. (1,5 puntos)

PA.5.- Un objeto de  $4,3 \text{ cm}$  de altura está situado a la izquierda de una lente delgada convergente con una distancia focal imagen de  $80 \text{ cm}$ . La imagen del objeto formada por la lente tiene una altura de  $5,2 \text{ cm}$  y está invertida. a) Calcular las posiciones del objeto y de la imagen respecto a la lente. b) Realizar el diagrama de rayos correspondiente. (2 puntos)

PA.6.- Dos hermanos gemelos tienen  $32 \text{ años}$  cuando uno de ellos, que es astronauta, sale de viaje por el espacio en una nave que se mueve con una velocidad cercana a la de la luz en el vacío. a) Cuando el astronauta cumple  $35 \text{ años}$  en su nave, el hermano en la Tierra cumple sus  $40 \text{ años}$ . Calcular la velocidad con que se mueve la nave espacial. b) Durante el viaje, el gemelo astronauta mide la longitud de la nave en la dirección del movimiento con un resultado de  $100 \text{ m}$ . Calcular la longitud de la nave que mediría el otro hermano gemelo en la Tierra al verla pasar.  
Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ . (2 puntos)



OPCIÓN B

PB.1.- Se quiere poner un satélite con una masa de  $2 \times 10^3 \text{ kg}$  en órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de  $400 \text{ km}$  sobre la superficie terrestre. Calcular: a) La velocidad lineal del satélite en esa órbita. b) La energía necesaria para poner al satélite en esa órbita.

Radio de la Tierra:  $R_T = 6400 \text{ km}$ .

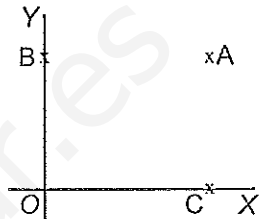
Masa de la Tierra:  $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

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

(1.5 puntos)

PB.2.- Una carga eléctrica puntual positiva  $q_1 = 2 \times 10^{-7} \text{ C}$ , está fija en el origen de coordenadas. Otra carga eléctrica puntual negativa  $q_2 = -4 \times 10^{-7} \text{ C}$  está fija situada en un punto A de coordenadas  $(4, 2) \text{ m}$ . a) Calcular el potencial eléctrico total en los puntos B(0, 2) m y C(4, 0) m. b) Calcular el trabajo que es necesario realizar para transportar una carga puntual negativa  $q_0 = -3 \times 10^{-7} \text{ C}$ , desde el punto B hasta el punto C sin variar su energía cinética.

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

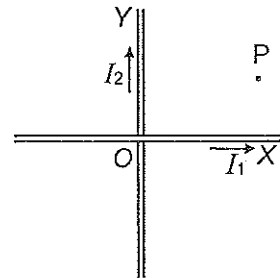


(1.5 puntos)

PB.3.- Dos cables conductores rectos y muy largos coinciden con los ejes X e Y de manera que ambos se cruzan en el origen de coordenadas O como muestra la figura. Por ellos circulan corrientes de intensidades  $I_1 = 2 \text{ A}$  e  $I_2 = 4 \text{ A}$ . a) Calcular el campo magnético total creado por ambas corrientes en el punto P de coordenadas  $x = 8 \text{ cm}$  e  $y = 5 \text{ cm}$ . Expresar vectorialmente el resultado. b) Una carga puntual negativa  $q = -5 \times 10^{-6} \text{ C}$  pasa por el punto P con una velocidad  $\vec{v} = 10^4 \hat{i} \text{ m/s}$ . Calcular la fuerza magnética que actúa sobre esa carga en el punto P.

Permeabilidad magnética del vacío:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ .

(1.5 puntos)



PB.4.- Una onda armónica viaja por una cuerda tensa con una velocidad de  $8 \text{ m/s}$ , una amplitud de  $7 \text{ cm}$  y longitud de onda  $\lambda$  de  $0.4 \text{ m}$ . La onda viaja en la dirección positiva del eje X. En el instante  $t = 0 \text{ s}$ , el punto de la cuerda con coordenada  $x = 0 \text{ m}$  tiene su máximo desplazamiento hacia abajo. Calcular: a) La ecuación de esa onda expresada en unidades del SI. b) La velocidad máxima con que se mueve un punto de la cuerda.

(2 puntos)

PB.5.- Un objeto de  $10 \text{ mm}$  de altura está situado a la izquierda de una lente delgada. La imagen del objeto formada por la lente es derecha, tiene una altura de  $4.5 \text{ mm}$  y está situada a  $16 \text{ cm}$  a la izquierda de la lente. Calcular: a) La posición del objeto respecto a la lente. b) La distancia focal imagen de la lente.

(1.5 puntos)

PB.6.- Un láser emite luz monocromática con longitud de onda  $\lambda = 550 \text{ nm}$  que incide sobre una superficie metálica cuyo trabajo de extracción es de  $1.9 \text{ eV}$ . Calcular: a) la velocidad máxima de los electrones emitidos por el metal. b) La longitud de onda de de Broglie asociada a los electrones emitidos con esa velocidad máxima.

Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

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

Carga eléctrica elemental:  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

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

(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.

