



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

OPCIÓN A

PA.1.- Fobos es uno de los satélites de Marte. La masa de Fobos es de $1.08 \times 10^{16} \text{ kg}$. Suponiendo que Fobos describe una órbita circular alrededor de Marte a una velocidad de 2136.6 m/s , calcular: a) El radio de la órbita de Fobos. b) La energía mínima necesaria para separar Fobos de Marte hasta una distancia infinita.
Constante de gravitación universal: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.
Masa de Marte: $6.42 \times 10^{23} \text{ kg}$. (1.5 puntos)

PA.2.- Dos cargas eléctricas puntuales están fijas en el eje X. La carga $q_1 = 10^{-7} \text{ C}$ está situada en un punto con coordenada $x_1 = -5 \text{ cm}$. La carga $q_2 = -2.5 \times 10^{-8} \text{ C}$ está situada en un punto con coordenada $x_2 = 5 \text{ cm}$. Calcular: a) El punto donde el campo eléctrico total creado por las dos cargas es cero. b) El valor del potencial eléctrico total en ese punto.
Constante de Coulomb: $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$. (1.5 puntos)

PA.3.- Una partícula alfa que tiene una masa $m_\alpha = 6.68 \times 10^{-27} \text{ kg}$ y una carga eléctrica $q_\alpha = +2e$, se acelera desde el reposo a través de una diferencia de potencial de $\Delta V = 2000 \text{ V}$. Después de esto, la partícula alfa entra en una región donde existe un campo magnético de módulo $B = 0.3 \text{ T}$ y con dirección perpendicular a la velocidad de la partícula alfa. Calcular: a) La velocidad de la partícula alfa cuando entra en la región del campo magnético. b) El radio de la trayectoria seguida por la partícula alfa en la región donde existe el campo magnético.
Carga eléctrica elemental: $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$. (1.5 puntos)

PA.4.- Una onda armónica que se propaga en una cuerda en la dirección del eje X en sentido positivo, viene dada según la ecuación (en unidades del SI):
$$y(x, t) = 0.23 \text{ sen}(1.5x - 2t + \pi)$$
Calcular: a) La velocidad de un punto de dicha cuerda situado en la coordenada $x = 2 \text{ m}$ en el instante $t = 1 \text{ s}$. b) El período T de dicha onda. (1.5 puntos)

PA.5.- A la izquierda de una lente delgada, a 20 cm de su centro óptico está situado un objeto. La altura del objeto, perpendicular al eje de la lente, es de 8 cm . La distancia focal de la lente es de -12 cm . a) Calcular la posición y altura de la imagen del objeto. b) Realizar el diagrama de rayos correspondiente. (2 puntos)

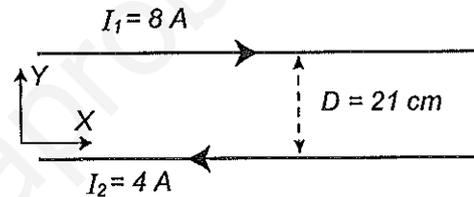
PA.6.- El LHC es un gigantesco acelerador y colisionador de protones en el que dichas partículas son aceleradas hasta alcanzar una velocidad igual al 99.99% de la velocidad de la luz. Calcular la longitud de onda de de Broglie correspondiente a los protones cuando alcanzan dicha velocidad.
Constante de Planck: $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$. Masa del protón en reposo: $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.
Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$. (2 puntos)

OPCIÓN B

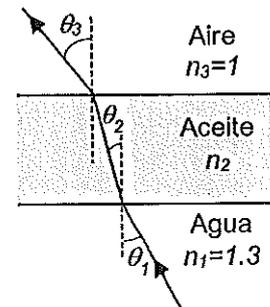
PB.1.- Un satélite geostacionario es un satélite situado sobre el ecuador terrestre en órbita circular con periodo orbital de un día. El radio de la Tierra es $6.38 \times 10^6 \text{ m}$ y la masa de la Tierra es $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$. Calcular:
a) La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra el satélite. b) La velocidad lineal del satélite.
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 puntual positiva $q_1 = q$ está fija situada sobre el eje X en el punto $x = -a$. Una partícula P de masa m y carga positiva $q_2 = q$ está situada en la parte positiva del eje X e infinitamente alejada de la carga q_1 . a) Calcular el trabajo necesario para llevar a la partícula P desde su posición inicial en el infinito hasta una posición final en $x = a$ sin variar su energía cinética. b) Calcular la velocidad inicial mínima que se debería dar inicialmente a la partícula P para que llegara desde su posición inicial en el infinito hasta la posición final en $x = a$.
Constante de Coulomb: $k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$. **(1.5 puntos)**

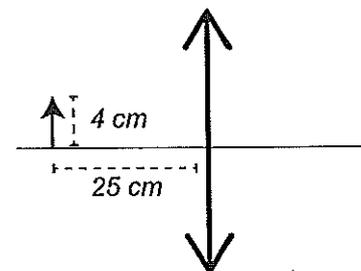
PB.3.- El dibujo muestra dos hilos conductores rectos paralelos que pueden considerarse infinitos. Ambos conductores están situados en el plano XY. Teniendo solo en cuenta el plano XY que contiene a los conductores, ¿a qué distancia del conductor por el que pasa la corriente I_1 se cumple que el campo magnético creado por cada uno de los conductores tiene el mismo módulo, dirección y sentido?


(1.5 puntos)

PB.4.- PB.4.- Una capa de aceite con índice de refracción n_2 flota sobre agua con índice de refracción $n_1 = 1.3$. Un rayo de luz que se mueve hacia arriba, incide en la capa de aceite desde el agua con un ángulo de incidencia θ_1 como indica la figura. El rayo penetra en la capa de aceite con un ángulo de refracción $\theta_2 = 25.68^\circ$. Tras atravesar la capa de aceite, ese rayo sale al aire con un ángulo de refracción $\theta_3 = 40.54^\circ$. Calcular: a) El valor del índice de refracción n_2 del aceite y el ángulo de incidencia θ_1 del rayo en la interfase agua-aceite. b) El valor mínimo del ángulo de incidencia θ_{1min} del rayo en la interfase agua-aceite para que, tras atravesar la capa de aceite, el rayo no salga al aire debido a reflexión total. **(2 puntos)**



PB.5.- Un objeto de 4 cm de altura está situado a 25 cm de una lente delgada convergente de 20 dioptrías . a) Calcular la posición y la altura de la imagen. b) Realizar el diagrama de rayos correspondiente. **(1.5 puntos)**



PB.6.- El trabajo de extracción fotoeléctrico de la superficie del magnesio es $5.89 \times 10^{-19} \text{ J}$. Determinar la longitud de onda, correspondiente a la frecuencia umbral, necesaria para que sean emitidos electrones por la superficie del metal.

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

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