



INSTRUCCIONES:

1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO problemas de entre los doce propuestos.
2. Si se contestan a más problemas de los cinco indicados, el exceso no se corregirá.
3. Todos los problemas tienen la misma puntuación

Problema 1 (2 puntos) Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura 9000 km. Calcular:

- a) La velocidad lineal a la que se mueve el satélite.
- b) La velocidad de escape del campo gravitatorio terrestre de un cuerpo situado a esa altura.

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: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$.

Problema 2 (2 puntos) Un satélite de $3 \times 10^3 \text{ kg}$ describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 200 km sobre la superficie terrestre. Se quiere pasar el satélite a otra órbita circular a una altura de 400 km sobre la superficie terrestre. Calcular la energía necesaria para cambiar al satélite de órbita.

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

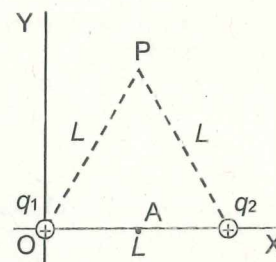
Masa de la Tierra: $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$.

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

Problema 3 (2 puntos) Una carga eléctrica puntual positiva $q_1 = q$, está fija en el origen de coordenadas. Otra carga eléctrica puntual negativa $q_2 = -2q$, está fija en el eje X en un punto A de coordenada $x = 4 \text{ m}$. Se sabe que en el punto B situado en el eje Y con coordenada $y = 3 \text{ m}$ el potencial eléctrico total debido a ambas cargas es de -4.8 V . Calcular:

- a) El valor de la carga q .
- b) El vector campo eléctrico total en el punto B, expresando su módulo, dirección y sentido.

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



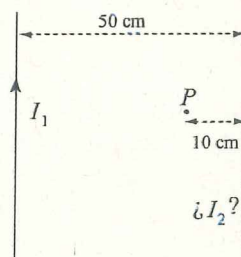
Problema 4 (2 puntos) Dos cargas eléctricas puntuales positivas iguales $q_1 = q_2 = q$ están fijadas situadas en los dos vértices de la base de un triángulo equilátero de lado $L = 40 \text{ cm}$ como indica la figura. Se sabe que el módulo del campo eléctrico total debido a estas dos cargas en el tercer vértice P del triángulo es de 292.3 N/C . Calcular:

- a) El valor de la carga eléctrica q .
- b) El trabajo que es necesario realizar para transportar otra carga puntual positiva $q_0 = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$, desde el punto P hasta el punto A situado en el centro de la base del triángulo, sin variar su energía cinética.

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

Problema 5 (2 puntos) Dos conductores rectos, paralelos y de gran longitud están separados por una distancia de 50 cm. Por el conductor de la derecha circula una corriente I_2 de intensidad y sentidos desconocidos. Por el conductor de la izquierda circula una corriente de intensidad $I_1 = 2 \text{ A}$ hacia arriba como indica la figura. Se sabe que el campo magnético total creado por ambas corrientes en el punto P es nulo. Calcular:

- a) El valor de la intensidad de corriente I_2 y su sentido. Justificar razonadamente la respuesta.
- b) La fuerza que por unidad de longitud ejerce el conductor 2 sobre el 1, expresando su módulo, dirección y sentido



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



Problema 6 (2 puntos) Un átomo de Cesio ionizado positivamente viaja con una velocidad $\vec{v} = 6 \times 10^3 \hat{i}$ m/s. En un cierto instante entra en una región donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = -0.5 \hat{k}$ T. Dentro de esa región, el átomo describe una trayectoria circular de 53.5 mm de radio. Calcular:

- El valor de la carga eléctrica del ion.
- El módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que es necesario aplicar en esa región para que el ion no se desvíe y describa una trayectoria rectilínea al atravesar esa región.

Masa del átomo de Cesio: $m = 7.13 \times 10^{-25}$ kg.

Problema 7 (2 puntos) Por una cuerda tensa se propaga una onda armónica en el sentido positivo del eje X. La frecuencia de la onda es de 4 Hz, y su amplitud es de 10 cm. La velocidad de propagación de la onda es de 20 cm/s. Calcular:

- La ecuación de esta onda expresada en unidades del SI.
- La velocidad transversal de un punto de la cuerda de coordenada $x = 5$ cm en el instante $t = 3$ s.

Problema 8 (2 puntos) Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 5 \times 10^{14}$ Hz incide desde el aire sobre un líquido desconocido con un ángulo de incidencia de 60° . El ángulo de refracción resulta ser de 47° .

- Calcular el índice de refracción de ese líquido.
- Si el rayo de luz viajase desde el líquido hacia el aire, calcular el valor del ángulo de incidencia crítica θ_c en la interfase líquido-aire correspondiente a la reflexión interna total de la luz en el líquido.
- Calcular la longitud de onda que tiene ese rayo de luz en el líquido.

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

Problema 9 (2 puntos) Un objeto de 5 mm de altura está situado a 10 cm a la izquierda de una lente delgada convergente. La imagen del objeto que forma esta lente está a 30 cm a la derecha de la lente.

- Calcular las dioptrías de la lente y la altura de la imagen.
- Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

Problema 10 (2 puntos) Una lente delgada divergente de -2.5 dioptrías produce una imagen virtual de un objeto situado a la izquierda de la lente. La imagen tiene 5 mm de altura y está situada a 20 cm a la izquierda de la lente.

- Calcular la posición y el tamaño del objeto.
- Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

Problema 11 (2 puntos) El cátodo de una célula fotoeléctrica se ilumina simultáneamente con dos radiaciones de longitudes de onda $\lambda_1 = 200$ nm y $\lambda_2 = 650$ nm. El trabajo de extracción de ese cátodo es $W_{ext} = 3.4$ eV.

- ¿Cuál de las dos radiaciones produce efecto fotoeléctrico? Razonar la respuesta.
- Calcular la velocidad máxima de los electrones emitidos.

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

Constante de Planck: $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js.

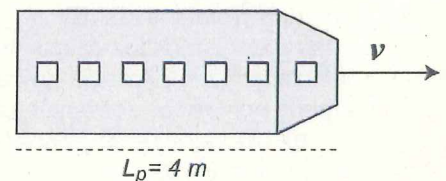
Masa del electrón: $m = 9.11 \times 10^{-31}$ kg.

$1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J.

Problema 12 (2 puntos) El módulo espacial de la figura tiene longitud propia de $L_p = 4$ m y se mueve en una dirección a lo largo de su longitud con una velocidad v relativa a la base de control situada en la Tierra. Respecto a dicha base, se mide la longitud del módulo espacial y su resultado es 3.656 m.

- ¿Cuál es la velocidad v con la que se mueve el módulo espacial?
- En un cierto instante, los tripulantes del módulo interrumpen la conexión con la base control en la Tierra diciendo que se van a dormir una siesta. En la base de control miden que la siesta ha durado 89 mn ¿Cuál ha sido la duración de la siesta medida en el módulo espacial?

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





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.