



INSTRUCCIONES:

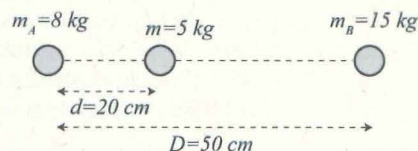
1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO problemas de entre los doce propuestos.
2. Si se contestan a más problemas de los cinco indicados, el exceso no se corregirá.
3. Todos los problemas tienen la misma puntuación

Problema 1 (2 puntos) La aceleración de la gravedad en la superficie de Urano tiene un valor de 8.9 m/s^2 . Calcule:

- a) El radio medio de Urano.
- b) El peso en Urano de un objeto cuyo peso en la superficie de la Tierra es 1100 N .
- c) La velocidad de escape de la superficie de Urano. Razonar la respuesta.

Datos: Radio de la Tierra $R_T = 6.4 \times 10^3 \text{ km}$; masa de la Tierra $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$; masa de Urano $M_U = 8.7 \times 10^{25} \text{ kg}$; constante de la gravitación universal $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

Problema 2 (2 puntos) Dos masas puntuales $m_A = 8 \text{ kg}$ y $m_B = 15 \text{ kg}$ se encuentran a una distancia fija $D = 50 \text{ cm}$. Una tercera partícula de masa $m = 5 \text{ kg}$ se abandona inicialmente en reposo en un punto del segmento que conecta m_A y m_B a una distancia $d = 20 \text{ cm}$ de m_A . Suponiendo que estas tres masas están completamente aisladas del resto del universo, calcular:



- a) La aceleración que adquiere la partícula de masa $m = 5 \text{ kg}$ en ese punto (módulo, dirección y sentido). Razonar la respuesta.
- b) La energía potencial gravitatoria de la masa $m = 5 \text{ kg}$ en ese punto.

Dato: Constante de la gravitación universal $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

Problema 3 (2 puntos) Dos cargas puntuales $q_1 = 3 \text{ nC}$ y $q_2 = 5 \text{ nC}$ distan entre sí 10 cm . Calcular:

- a) El punto a lo largo de la línea de unión entre las cargas dónde la intensidad del campo eléctrico creado por dichas cargas se anula. Razonar la respuesta.
- b) El valor del potencial eléctrico en ese punto.

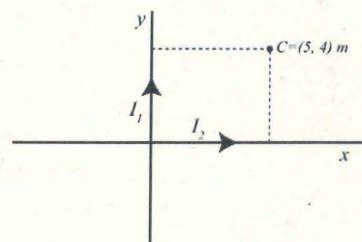
Dato: Constante de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

Problema 4 (2 puntos) Dos cargas puntuales $q_1 = 40 \mu\text{C}$ y $q_2 = -40 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos $A = (2, 0) \text{ m}$ y $B = (0, 4) \text{ m}$, respectivamente. Calcular el trabajo que se realiza cuando se traslada otra carga puntual $q_3 = 20 \mu\text{C}$ desde el origen de coordenadas al punto $C = (2, 4) \text{ m}$.

Problema 5 (2 puntos) Un electrón (carga $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) penetra en una región del espacio en la que existe un campo eléctrico uniforme, paralelo al eje OX cuya intensidad es $E = 1000 \text{ i V/m}$. La velocidad del electrón es paralela al eje OY y de valor $v = 1000 \text{ j m/s}$.

- a) Calcular la fuerza eléctrica sobre el electrón. Exprésala vectorialmente o indica su módulo, dirección y sentido.
- b) La fuerza eléctrica sobre el electrón puede anularse mediante la fuerza producida por un campo magnético B uniforme en esa región del espacio. Determinar la expresión vectorial de este campo B , o bien indica su módulo, dirección y sentido. Razona la respuesta.

Problema 6 (2 puntos) La figura representa dos conductores infinitamente largos perpendiculares entre sí y que están recorridos por intensidades de corriente eléctrica iguales $I_1 = I_2 = 4 \text{ A}$ en los sentidos que se indica. Calcular la expresión vectorial del campo magnético B que crean en el punto $C = (5, 4) \text{ m}$, o bien indica su módulo, dirección y sentido. Razona la respuesta.

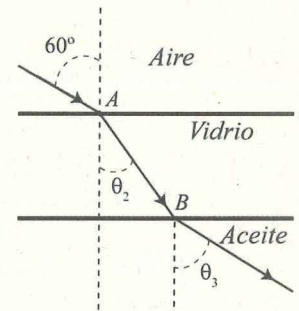




Problema 7 (2 puntos) Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$, al incidir con un ángulo de 60° en el punto A situado en la interfase entre el aire (índice de refracción $n_1 = 1$) y una lámina de vidrio (índice de refracción $n_2 = 1.52$), se refracta. El rayo refractado alcanza al punto B, situado en la interfase entre el vidrio y el aceite (índice de refracción $n_3 = 1.45$) y sufre una nueva refracción. Calcular:

- El valor de los ángulos θ_2 y θ_3 que forman los rayos refractados con la normal.
- La velocidad y la longitud de onda del rayo en el vidrio.

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



Problema 8 (2 puntos) Un foco genera ondas armónicas de 2 mm de amplitud con una frecuencia de 250 Hz , que se propagan en el sentido positivo del eje x con una velocidad de 250 m/s . Determina la ecuación de dichas ondas sabiendo que en el instante inicial $t=0 \text{ s}$, la elongación de un punto situado a $x=3 \text{ m}$ del foco es $y = -2 \text{ mm}$.

Problema 9 (2 puntos) En una pantalla situada 3 m a la derecha de una lente delgada convergente se forma la imagen de un objeto vertical situado 60 cm a la izquierda de la lente.

- Calcular la potencia de la lente.
- Calcular la altura de la imagen si la altura del objeto es de 5 mm .
- Realizar el esquema de rayos que muestra la formación de la imagen.

Problema 10 (2 puntos) Un objeto de 7 cm de altura se coloca 10 cm a la izquierda de una lente delgada divergente de -4 dioptrías.

- Determinar la posición, orientación, tamaño y naturaleza de la imagen.
- Dibujar el diagrama de rayos que muestra la formación de la imagen.

Problema 11 (2 puntos) Un haz de luz de 400 nm incide sobre un fotocátodo de Cesio, cuyo trabajo de extracción es $W_e = 2.9 \times 10^{-19} \text{ J}$. Calcular:

- La energía máxima de los fotoelectrones emitidos.
- La frecuencia umbral para que se emitan fotoelectrones.
- Razonar cómo cambiarían los resultados anteriores si la radiación es ahora de 800 nm .

Constante de Planck: $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

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

Problema 12 (2 puntos) Los astronautas de una nave que se aleja de la Tierra a una velocidad $v=0.6c$ interrumpen las comunicaciones con la Tierra porque se van a dormir una siesta de una hora.

- Calcular la duración de la siesta medida desde la Tierra.
- En el manual de instrucciones de la nave figura que su longitud es de 5 m . Determinar cuál sería la longitud de la nave medida desde la Tierra.



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.