



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) Determinar el punto de la línea que une el centro de la Tierra con el centro de la Luna en el que el campo gravitatorio es cero. Tómesese como distancia Tierra-Luna el valor $3.84 \times 10^5 \text{ km}$, y considérese que la masa de la Luna es 0.0123 veces la masa de la Tierra.

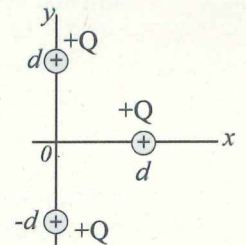
Problema 2 (2 puntos) Calcular:

- a) El trabajo que hay que realizar para trasladar un cuerpo de 20 kg desde la superficie de la Tierra hasta una altura igual al radio de la Tierra.
- b) La velocidad mínima con la que habría que lanzarlo para que alcanzara dicha altura.

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

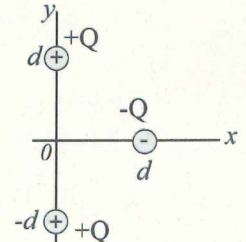
Problema 3 (2 puntos) Tres cargas puntuales iguales positivas Q están fijadas en el plano x - y según indica la figura. En un cierto instante, la carga situada sobre el eje x , y que tiene masa m , se deja libre. Calcular el sentido y la magnitud de la aceleración cuando alcanza el punto $x=+2d$.

Dar las respuestas en función de Q , m , d y k , siendo k la constante de Coulomb.



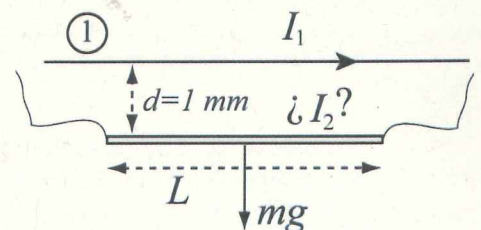
Problema 4 (2 puntos) Tres cargas puntuales están fijadas en el plano x - y según indica la figura. En un cierto instante, a la carga negativa $-Q$ situada sobre el eje x , y que tiene masa m , se le suministra una velocidad v_0 . Calcular el valor mínimo de dicha velocidad v_0 para que la carga negativa $-Q$ se aleje indefinidamente de las dos cargas positivas.

Dar las respuestas en función de Q , m , d y k , siendo k la constante de Coulomb.



Problema 5 (2 puntos) Un ión Li^+ (carga $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, masa $m = 1.2 \times 10^{-23} \text{ kg}$) es acelerado con una diferencia de potencial de 500 V. Después penetra en un campo magnético de 0.4 T, moviéndose perpendicular a dicho campo. Calcular el radio de la trayectoria circular que describe.

Problema 6 (2 puntos) Se tiene un hilo conductor recto y una varilla metálica, colocados paralelos entre sí y separados una distancia $d=1 \text{ mm}$. Por el conductor 1, que podemos considerarlo de longitud infinita, circula una corriente eléctrica de intensidad $I_1=10 \text{ A}$ hacia la derecha como indica la figura. La varilla metálica tiene longitud $L=1 \text{ m}$ y masa $m=10 \text{ g}$. Los extremos de la varilla están conectados con alambres flexibles sin masa por los que se hace circular una corriente I_2 . El valor de esta corriente I_2 hace que la fuerza magnética que ejerce el hilo 1 contrarreste el peso de la varilla. Determinar el valor y el sentido de la intensidad I_2 que circula por la varilla. Razonar la respuesta.

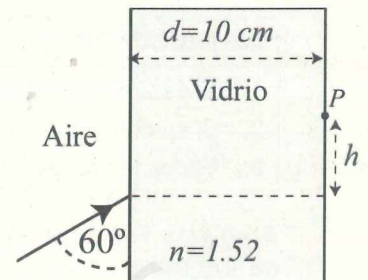




Problema 7 (2 puntos) Según indica la figura, un haz de luz monocromática de frecuencia $f = 5 \times 10^{14}$ Hz incide desde el aire sobre un vidrio de índice de refracción $n=1.52$ y anchura $d=10$ cm. Calcular:

- La longitud de onda de la luz incidente en el aire y en el vidrio.
- El ángulo que forma el haz de luz con la horizontal cuando atraviesa la interfase vidrio-aire y entra de nuevo en el aire por el punto P.
- La altura h del punto P en el que incide el rayo refractado en el vidrio cuando alcanza la interfase vidrio-aire.

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



Problema 8 (2 puntos) Una onda armónica sinusoidal que se propaga en el sentido negativo del eje x tiene una longitud de onda de 20 m, una amplitud de 4 m y una velocidad de propagación de 200 m/s. Hallar:

- La ecuación de dicha onda.
- La velocidad transversal máxima alcanzada por los puntos de la onda.
- La aceleración transversal máxima alcanzada por los puntos de la onda.

Problema 9 (2 puntos) Un objeto de 15 cm de altura está situado a 5 cm a la izquierda de una lente delgada convergente de 10 dioptrías.

- Calcular la posición y la altura de la imagen.
- Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

Problema 10 (2 puntos) Un objeto de 3 cm de altura está situado a 20 cm a la izquierda de una lente delgada divergente de -10 dioptrías.

- Calcular la posición y la altura de la imagen.
- Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

Problema 11 (2 puntos) La longitud de onda umbral de una lámina de plata para que se produzca efecto fotoeléctrico es $\lambda = 264$ nm. Calcular:

- El trabajo de extracción de electrones en dicha lámina de plata.
- La velocidad con que se emiten los electrones tras ser irradiada dicha lámina con luz ultravioleta de longitud de onda $\lambda = 181$ nm.

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

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

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

Problema 12 (2 puntos) Por métodos ópticos, se determina que la longitud de una nave espacial que pasa por las proximidades de la Tierra es de 100 m. En contacto radiofónico, los astronautas que viajan en la nave comunican que la longitud de su nave es de 120 m. Considerando Tierra y nave como sistemas de referencia inerciales, determinar la velocidad (módulo) con que la nave se desplaza respecto de la Tierra.

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.