

Nombre y apellidos:

Centro:

Curso:

Problema 1: El vuelo del Apolo XI (4 puntos)

El próximo mes de julio se cumplirán 45 años de la llegada del hombre a la Luna. El viaje se llevó a cabo en la nave Apolo XI tripulada por los astronautas Armstrong, Aldrin y Collins. A continuación te proponemos hacer unos cálculos aproximados acerca dicho viaje:

- La nave acelera verticalmente desde la superficie de la Tierra hasta alcanzar una altura de 185 km, momento en el que se coloca en órbita alrededor de la Tierra para comprobar todos los sistemas. Mientras está en órbita, los motores se apagan y la velocidad permanece constante. Calcula la velocidad de la nave en dicha órbita.
- Para salir de la órbita terrestre se encienden de nuevo los motores y se le proporciona al cohete una velocidad suficiente como para que pueda sobrepasar el punto en el que los campos gravitatorios de la Tierra y la Luna se anulan el uno al otro. Calcula a qué distancia de la superficie terrestre se encuentra dicho punto y el potencial gravitatorio en el mismo.
- En el momento que el cohete llega al punto citado en el apartado anterior, los motores se paran nuevamente y la nave comienza a “caer” hacia la Luna con una velocidad de $122 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. A 80 km de la superficie de la Luna, los motores se vuelven a conectar para ajustar la velocidad y colocar la nave en órbita alrededor de la Luna a dicha distancia. Suponiendo que el movimiento del cohete entre la Tierra y la Luna es rectilíneo, siguiendo la línea que une los centros de ambas, y que en las proximidades de la Luna el campo gravitatorio terrestre es despreciable, calcula la velocidad con la que la nave llega a esta distancia de la Luna.

DATOS:Masa de la Tierra: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ Masa de la Luna: $M_L = \frac{1}{81} M_T$ Radio de la Tierra: $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ Radio de la Luna: $R_L = 1,74 \cdot 10^6 \text{ m}$ Radio de la órbita lunar: $r_L = 3,8 \cdot 10^8 \text{ m}$ (del centro de la Tierra al centro de la Luna)Constante de Gravitación Universal: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Nombre y apellidos:

Centro:

Curso:

Problema 2 (3 puntos)

Se ha diseñado un sistema para desviar electrones que consta de dos placas metálicas cuadradas paralelas de 5 cm de lado y separadas 3 cm, entre las que se aplica una diferencia de potencial V_p , de forma que se genera entre ellas un campo eléctrico uniforme vertical hacia abajo.

Los electrones, previamente acelerados horizontalmente desde el reposo hasta una velocidad v_x mediante una diferencia de potencial de 1500 V, penetran entre las placas en dirección paralela a las mismas, como muestra la figura. A 10 cm de la salida de las placas se ha situado una pantalla vertical.

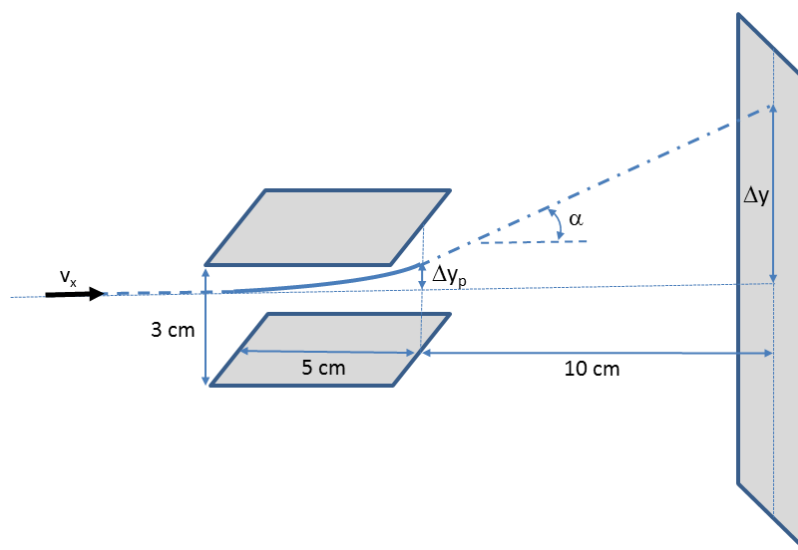
Calcula:

- La velocidad con que los electrones se introducen entre las placas v_x .
- El tiempo que tarda un electrón en recorrer el espacio entre las placas.
- El tiempo que tarda un electrón en alcanzar la pantalla desde que sale de las placas.

Si los electrones inciden en la pantalla en una posición tal que el desplazamiento vertical respecto a su posición de entrada entre las placas es $\Delta y = 5$ cm (ver figura), calcula:

- La diferencia de potencial V_p aplicada entre las placas.
- La intensidad del campo eléctrico entre las placas.
- El desplazamiento vertical Δy_p que experimenta el electrón mientras permanece entre las placas.
- El ángulo α que se ha desviado la trayectoria electrón cuando sale de las placas.

Datos: Carga del electrón $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, masa del electrón $m_0 = 9.109 \times 10^{-31}$ kg.



Nombre y apellidos:

Centro:

Curso:

Problema 3 (3 puntos)

Comprimiendo 10 cm un muelle de constante elástica $500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ se lanza desde el suelo una flecha de 50 g hacia una manzana que cuelga del árbol a 2 m sobre el nivel del muelle.

- a) ¿Con qué ángulo sobre la horizontal se debe lanzar la flecha para que alcance la manzana en posición horizontal? ¿Desde qué distancia horizontal con respecto a la manzana debe lanzarse?
- b) La flecha se clava en la manzana y el conjunto cae al suelo a 6,25 m del punto de lanzamiento. ¿Cuál es la masa de la manzana?

Nota: Utiliza $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ para la aceleración debida a la gravedad.