

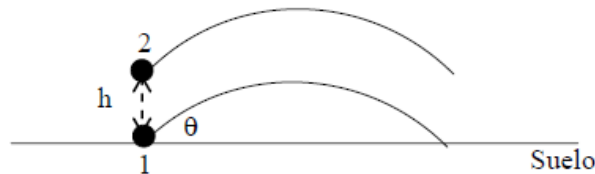


IPhO





Dos esferas pequeñas, numeradas 1 y 2, de masa m cada una, se lanzan al mismo tiempo, con la misma velocidad v y el mismo ángulo θ con la horizontal. La número 1 se lanza a nivel de un suelo horizontal y la 2 a una altura h en vertical sobre la anterior. Véase la figura inferior



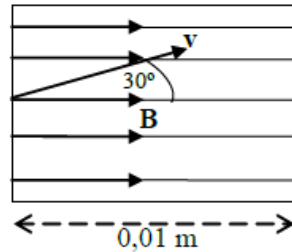
Teniendo en cuenta que existe una fuerza de atracción gravitacional entre dichas esferas, además de la intensidad del campo gravitatorio debido a la Tierra, se pide calcular la disminución de distancia, medida en dirección vertical, entre las esferas δh , en el momento en que la 1 esté en el suelo. Para realizar los cálculos se admite que la distancia en vertical h en el trayecto se mantiene constante entre las dos esferas, debido a que $\delta h \ll h$. Realizar el cálculo cuando $v = 200 \text{ m/s}$, $\theta = 30^\circ$, $h = 1 \text{ m}$ y $m = 1 \text{ kg}$.

Dato $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$



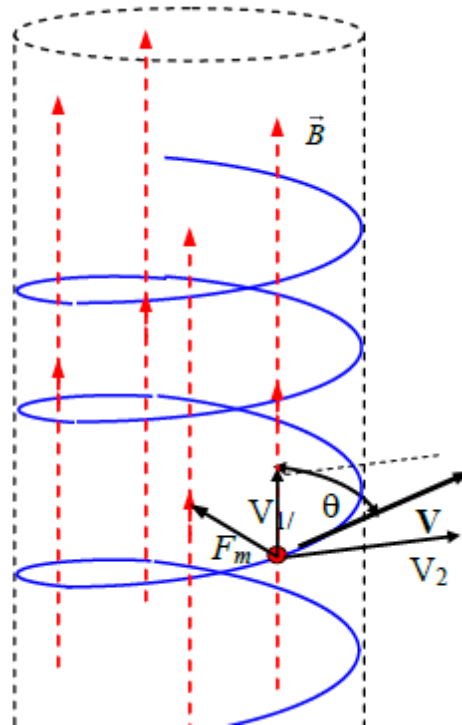


En el plano YZ existe un campo magnético uniforme $B=0,2\text{ T}$, cuya longitud medida sobre el eje Y es $0,01\text{ m}$. Una sección de ese campo se observa en la figura inferior.



El electrón penetra en el campo con una velocidad constante $v = 2,0 \cdot 10^6\text{ m/s}$ formando un ángulo de 30° con el vector campo. Calcular el número de vueltas que efectúa el electrón durante su travesía a través del campo.

Datos . Carga del electrón $e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$, masa del electrón $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$





En el modelo clásico del átomo de hidrógeno, el electrón gira en una circunferencia alrededor del núcleo de forma semejante a como se desplaza la Tierra alrededor del Sol, excepto que la fuerza de atracción entre electrón y núcleo es eléctrica. Dado que el electrón está acelerado, emite radiación electromagnética cuya potencia está dada por la ecuación:

$$P = \frac{e^2 a^2}{6 \pi \epsilon_0 c^3}$$

e es la carga elemental de electricidad $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a es la aceleración del electrón en su órbita, c es la velocidad de la luz $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ C²N⁻¹ m⁻². El radio del electrón es $R = 5,0 \cdot 10^{-11}$ m y su masa $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

Calcular:

- a) El valor de P y de la energía cinética del electrón*
- b) Admitiendo de forma aproximada que el tiempo en que el electrón pierde su energía es $t = E/P$, determinar la vida de un átomo de hidrógeno.*





Considerar un cilindro cerrado cuyas paredes son adiabáticas. El cilindro está colocado horizontalmente y está dividido en tres compartimentos (A_1 , A_2 , A_3) separados por dos pistones S_1 y S_2 . Ambos pueden desplazarse a lo largo del cilindro sin rozamiento. El pistón S_1 es adiabático y el S_2 conductor del calor. Cada uno de los compartimentos contiene un mol de gas ideal a P_o ; V_o y T_o siendo $C_V = 3/2 R$ y $C_p = 5/2 R$, $\gamma = 5/3$.

En el compartimento A_1 existe un dispositivo que comunica calor al gas de manera muy lenta con lo que se consigue que el gas del compartimento A_3 adquiera una temperatura de $9T_o/4$.

- Determinar las coordenadas termodinámicas de cada gas.
- El trabajo y el calor realizado durante el proceso
- Los cambios de entropía

