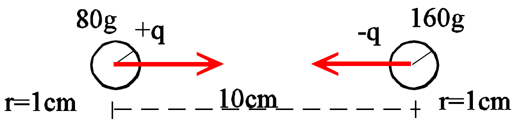
Del libro de Física de 1º de Bachillerato ISBN 978-84-15672-19-7

Disponemos, en el aire, de sendas partículas esféricas conductoras en reposo de radio r =1cm y de masas 80g y 160g distantes sus centros 10cm. Las cargamos con la misma carga pero de signo contrario de valor $q = 2\cdot10^{-5}$ C.

Si las dejamos sometidas únicamente a las fuerzas eléctricas,



a. ¿Se moverán con un m.u.a.? ¿Se moverán igual ambas partículas?

b. Calcula la energía cinética que adquirirá el conjunto cuando estén a punto de chocar.

c. Aunque podrías calcular la rapidez con que llega la primera al momento del choque, supón que conoces su valor v, ¿Con qué rapidez llegaría la otra? Explica

d. Calcula la velocidad con que llega al impacto la primera masa, y la energía que se perdería en el mismo si quedan unidas.

a- Se moverán aceleradamente pero no con un m.u.a. porque la fuerza irá variando con la distancia. No se moverán igual porque aunque las fuerzas sean iguales en módulo por el tercer principio de la dinámica, no tienen la misma masa.

b- Aplicaremos el **teorema de la energía** y como la única fuerza que actúa sobre cada una de las partículas es conservativa la energía mecánica del conjunto permanece constante a lo largo del recorrido hasta justo antes de impactar por lo que $W_{fnc} = \Delta E = 0$

$$\Delta E_c + \Delta E_p = 0$$

$$\Delta E_c = -\Delta E_p = -\left(K\frac{q\cdot q}{r} - K\frac{q\cdot q}{r_0}\right) = -K\cdot q^2\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_0}\right) =$$

$$= -9\cdot 10^9\cdot\left(2\cdot 10^{-5}\right)^2\left(\frac{1}{0{,}1} - \frac{1}{2\cdot 10^{-2}}\right) = -3{,}6\cdot(10-50) = 144\,J$$

c- Si estudiamos el conjunto la suma de fuerzas que actúan es cero por lo que en aplicación del **tercer principio** de la dinámica el momento lineal permanece constante, siendo además cero en el instante inicial pues parten del reposo.

Por tanto

$$m\cdot\vec{v} + m'\cdot\vec{v}' = 0 \qquad \text{Despejando} \quad \vec{v}' = -\vec{v}\cdot\frac{m}{m'} = -\frac{\vec{v}}{2}$$

La de 180g se mueve con una rapidez la mitad de la otra y lo hace en sentido contrario.

d- Aplicaremos **teorema de la energía** con las consideraciones hechas en el apartado -b- y el principio de **conservación del momento lineal** como en el apartado -c-.

Con ello podremos escribir:

$$-K\cdot\frac{q^2}{r_0} + 0 = -K\cdot\frac{q^2}{r} + \frac{1}{2}\cdot m\cdot v^2 + \frac{1}{2}\cdot m'\cdot v'^2$$

$$m\cdot v - m'\cdot v' = 0$$

Sustituyendo valores resulta

$$-9\cdot 10^9\cdot\frac{\left(2\cdot 10^{-5}\right)^2}{0{,}1} = -9\cdot 10^9\cdot\frac{\left(2\cdot 10^{-5}\right)^2}{0{,}02} + \frac{1}{2}\cdot 0{,}08\cdot v^2 + \frac{1}{2}\cdot 0{,}16\cdot\left(\frac{v}{2}\right)^2$$

Que resolviendo nos queda

$$\boxed{v = 49 m/s}$$

Como en el choque se **conserva el momento lineal**, si quedan juntas el sistema queda en reposo, estaban así inicialmente, por lo que se disipa toda la energía cinética que habían adquirido, su valor, calculado en el apartado -b- es .

$$\boxed{\Delta E_{choque} = -144\ J}$$