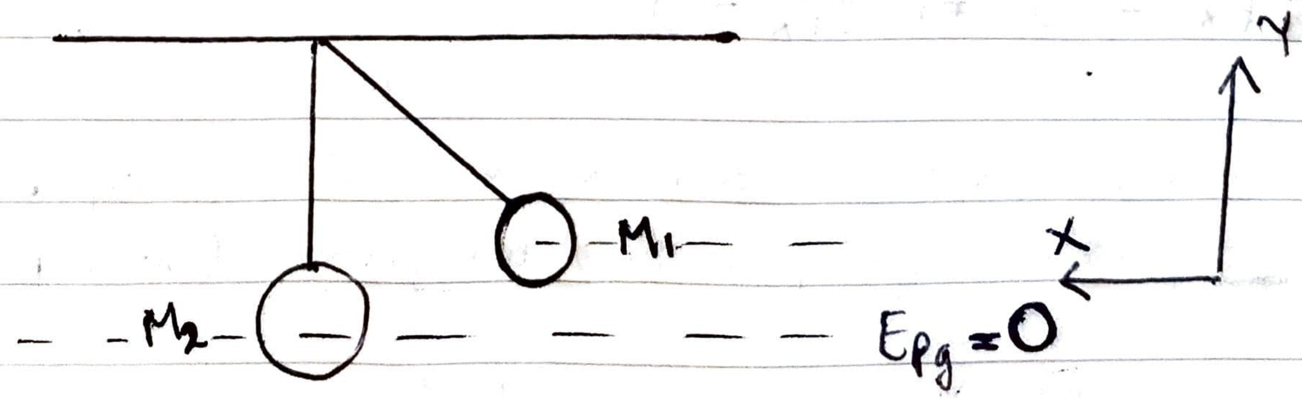
Ej 16.



Planteando el teorema de conservación de la energía, hallo la Velocidad de M_1 antes del impacto. $W_{FNC} = \Delta Em = 0$

$$\Delta Em = Em_f - Em_i = Ec_f + \cancel{Ep_f}^{0} - \cancel{Ec_i}^{0} - Ep_i = \frac{1}{2} M_1 V_1^2 - M_1 g d = 0$$

$$V_1 = \sqrt{2gd}$$

Durante el impacto, se conserva la cantidad de movimiento en el eje X

$$P_{xf} = P_{xi}$$

Caso a) Choque plástico

$$\bar{V}_f (M_1 + M_2) = M_1 \bar{V}_1 + M_2 \cancel{\bar{V}_2}^{0}$$

$$\bar{V}_f = \frac{M_1 \bar{V}_1}{M_1 + M_2} \hat{\imath} = \left(\frac{M_1 \sqrt{2gd}}{M_1 + M_2}\right) \hat{\imath}$$

A partir de este punto, hallo su altura máxima utilizando $W_{FNC} = \Delta Em = 0$

$$Em_i = Em_f$$

$$Ec_i + \cancel{Ep_i} = \cancel{Ec_f} + Ep_f$$

$$\boxed{Ep_f = Ec_i}$$

$$\cancel{m} g h = \frac{1}{2} \cancel{m} V^2$$

(i) $$\boxed{h = \frac{V^2}{2g}}$$

Caso (i)

$$h_{MAX} = \frac{M_1^2 \cancel{2} g d}{(M_1 + M_2)^2 \cancel{2} g}$$

$$\boxed{h_{max} = \frac{M_1^2 d}{(M_1 + M_2)^2 g}}$$

Dado que en el choque plástico $\Delta E_c < 0$, al perder energía cinética es de esperar que la altura máxima sea menor, puede $\Delta Em < 0$

b) Choque perfectamente elástico

En las colisiones perfectamente elásticas se cumple $\Delta Ec = 0$,

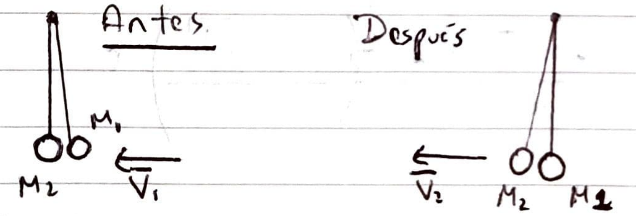
$$Ec_{sist}^{Inic} = Ec_{sist}^{final} \qquad V_{1\,inic} = \sqrt{2gd}$$

$$\cancel{\tfrac{1}{2}} m_1 V_{1\,inic}^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} m_2 \cancelto{0}{V_{2\,inic}^2} = \cancel{\tfrac{1}{2}} m_1 V_{1\,final}^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} m_2 V_{2\,final}^2$$

$$m_1 V_{1\,inic}^2 = m_1 V_{1\,final}^2 + m_2 V_{2\,final}^2$$

$$② \quad V_{2\,final} = \sqrt{\frac{m_1 \left(V_{1\,inic}^2 - V_{1\,final}^2\right)}{m_2}}$$

Dado que el choque es central, es decir chocan sobre la misma recta de acción, entonces "se transfiere la energía"



$$\overline{V}_{2\,inic} = 0\,m/s$$

$$\overline{V}_{1\,final} = 0\,m/s$$

$$V_{2\,final} = \sqrt{\frac{m_1 \left[(2gd) - 0\right]}{m_2}}$$

$$V_{2\,final} = \sqrt{\frac{2 m_1 g d}{m_2}}$$

Planteando de vuelta la conservación de la energía mecánica

$$① \; h_2 = \frac{V^2}{2g} = \frac{\cancel{2} m_1 \cancel{g} d}{\cancel{2}\cancel{g} m_2} = \frac{m_1 d}{m_2}$$

$$\boxed{h_2 = \frac{m_1 d}{m_2}}$$

c) $M_1 = 0{,}1\,kg$ $\quad d = 0{,}2\,m$

$M_2 = 0{,}2\,Kg$

Altura final de colisión inelástica con pérdida de energía del 10%.

El choque se dá en el eje X, por tanto $\Delta P_x = 0$

Antes del choque:	Después del choque
$\bar{V}_1 = \sqrt{2gd}$	$\bar{V}_1 = ?$
$\bar{V}_2 = 0$	$\bar{V}_2 = ?$
$E_c = E_{ci}$	$E_c = E_{ci} - 0{,}1 E_{ci} = 0{,}9\,E_{ci}$

① $m_1 V_{1i} + m_2 \cancel{V_{2i}}^{\,0} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$ Conservación de cantidad de movimiento en el eje X.

$$E_{cf} = 0{,}9\ E_{ci}$$

$$\cancel{\tfrac{1}{2}} m_1 V_{1f}^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} m_2 V_{2f}^2 = 0{,}9\left(\cancel{\tfrac{1}{2}} m_1 V_{1i}^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}} m_2 \cancel{V_{2i}^2}^{\,0}\right)$$

② $m_1 V_{1f}^2 + m_2 V_{2f}^2 = 0{,}9\, m_1 V_{1\,inic}^2$

Tengo el siguiente sistema de ecuaciones ($V_{1inic} = \sqrt{2gd}$)

① $m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f} = m_1 \sqrt{2gd}$ Muy largo

② $m_1 V_{1f}^2 + m_2 V_{2f}^2 = 0{,}9\, m_1 \cdot 2gd$

$m_1 V_{1f}^2 + m_2 V_{2f}^2 = 1{,}8\, m_1\, gd$

① $V_{1f} = \sqrt{2gd} - \dfrac{m_2 V_{2f}}{m_1} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0{,}2} - \dfrac{0{,}2kg\ V_{2f}}{0{,}1 Kg} = 2 - 2V_{2f}$

$V_{1f} = 2 - 2V_{2f}$

② $m_1 V_{1f}^2 + m_2 V_{2f}^2 = m_1 (4 - 8 V_{2f} + 4 V_{2f}^2) + m_2 V_{2f}^2 = 1{,}8\, m_1\, gd$

$\longrightarrow$

$$4 - 8V_{2f} + 4V_{2f}^2 + \frac{m_2}{m_1} V_{2f}^2 = 1{,}8\, gd$$

$$\frac{m_2}{m_1} V_{2f}^2 + 4V_{2f}^2 - 8V_{2f} + 4 - 1{,}8\, gd = 0$$

$$\frac{0{,}2}{0{,}1} V_{2f}^2 + 4V_{2f}^2 - 8V_{2f} + 4 - 1{,}8 \cdot 10 \cdot 0{,}2 = 0$$

$$6V_{2f}^2 - 8V_{2f} + 0{,}4 = 0$$

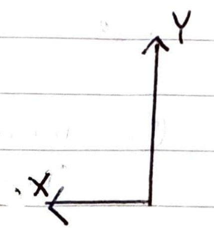
$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \rightarrow \frac{8 \pm \sqrt{64 - 4(6)(0{,}4)}}{12} = \frac{8 \pm \sqrt{54{,}4}}{12}$$

$$= \frac{8 \pm 7{,}37}{12} \rightarrow 1{,}2813 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow 0{,}052 \text{ m/s}$$

* $V_{1f} = 2 - 2V_{2f} = 2 - 2(1{,}2813) = -0{,}5626$ m/s

* $V_{1f} = 2 - 2(0{,}052 \text{ m/s}) = 1{,}8954 \approx 1{,}90$ m/s



Dado que según nuestro sistema de referencia que la velocidad sea negativa implica que se desplaza a la .

Compruebo cual conjunto cumple $E_{cf} = 0{,}9\, E_{ci}$

$$E_{c\,inic} = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cancel{V_2^2} = \frac{1}{2} m_1 \sqrt{2gd} = \frac{1}{2} 0{,}1 \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0{,}2}$$

$$\boxed{E_{c\,inic} = 0{,}1\text{ J}}$$

$0{,}1\text{ J} \rightarrow 100\%$

$x \rightarrow 90\%$

$x = 0{,}09$ J

$91 \rightarrow 100\%$
$x \rightarrow 90\%$
$x \approx 0{,}09$

Algo raro pasa

* $V_{1f} = -0{,}5626\,m/s$
  $V_{2f} = 1{,}2813$

$$E_{cf} = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2$$

$$E_{cf} = \frac{1}{2}\, 0{,}1\,(-0{,}5626)^2 + \frac{1}{2}\, 0{,}2\,(\quad)^2$$

$$E_{cf} = 0{,}17998 \approx 0{,}180\,J$$

* $V_{1f} = 1{,}90\,m/s$
  $V_{2f} = 0{,}052\,m/s$

$$E_{cf} = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2$$

$$E_{cf} = \frac{1}{2}\, 0{,}1 \cdot (1{,}90)^2 + \frac{1}{2}\, 0{,}2\,(0{,}052)^2$$

$$E_{cf} = 0{,}18\,J$$

Físicamente, me quedo con $V_{1f} = -0{,}5626\,m/s$, $V_{2f} = 1{,}2813\,m/s$ porque el caso contrario implica que la masa 1 ∴ practicamente atraviesa la masa 2 porque no hay transferencia de energía cinética significativa

Planteo por fin, $W_{FNC} = 0 \Rightarrow \Delta E_m = 0$.

① $h = \dfrac{V^2}{2g}$

$\underline{M_2}$	$\underline{M_1}$
$h_2 = \dfrac{V^2}{2g}$	$h_1 = \dfrac{V^2}{2g}$
$h_2 = \dfrac{(1{,}2813)^2}{2 \cdot 10}$	$h_1 = \dfrac{(-0{,}5626)^2}{2 \cdot 10}$
$h_2 = 0{,}082\,m$	$h_1 = 0{,}0158\,m$