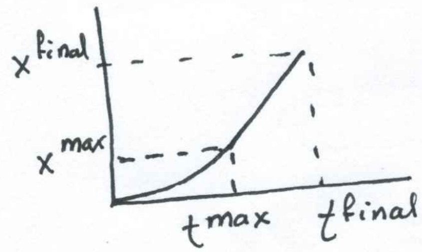
1. Utilicemos el subíndice A para las cantidades asociadas a Ana y B para las correspondientes a Betty



los datos que tenemos son

$t_A^{max} = 2.5s$; $t_B^{max} = 3.4s$

$t_A^{final} = 10.7s$; $t_B^{final} = 10.5s$

En $[0, t^{max}]$ el movimiento es un mov. con aceleración constante, en $[t^{max}, t^{final}]$ el mov. es con velocidad constante. Entonces $a = \frac{v^f - v^i}{t^f - t^i}$ y $v^{max} = \frac{x^{final} - x^{max}}{t^{final} - t^{max}}$

$$a_A = \frac{v_A^{max}}{2.5s} \quad \therefore \quad v_A^{max} = 2.5\, a_A$$

como la velocidad inicial es cero:

$x_A^{max} = \frac{1}{2} a_A {t_A^{max}}^2$ y sustituyendo valores

$$(*) \qquad x_A^{max} = 3.125\, a_A.$$

$$v_A^{max} = \frac{x_A^{final} - x_A^{max}}{t_A^{final} - t_A^{max}} \Rightarrow v_A^{max}(t_A^{final} - t_A^{max}) = x_A^{final} - x_A^{max}$$

$$x_A^{max} = x_A^{final} - v_A^{max}(t_A^{final} - t_A^{max})$$

$\therefore \quad a_A = \frac{x_A^{final}}{3.125} - \frac{v_A^{max}}{3.125}(t_A^{final} - t_A^{max})$ sustituyendo valores

$a_A = 4.23\ m/s^2$

$x_A = 3.125(4.23) = 13.23\ m$

$v_A = 2.5\, a_A = 10.575\ m/s$

Podemos realizar el mismo procedimiento para "B":

$$a_B = \frac{v_B^{max}}{3.4s} \quad \therefore \quad v_B^{max} = 3.4s\, a_B$$

$$x_B^{max} = \frac{1}{2} a_B t_B^{max\,2} = 5.78 a_B$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{\begin{array}{l} a_B = 3.34\ m/s^2 \\ x_B^{max} = 5.78\ (3.34)\, m = 19.32\, m \\ v_B^{max} = 11.36\ m/s \end{array}}$$

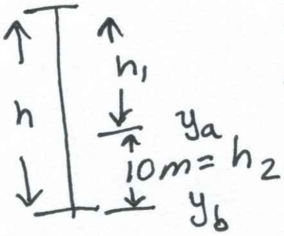
Sea la distancia a la cual Betty alcanza a Ana igual a $x_A + x_A^{max}$ que es igual a $x_B + x_B^{max}$.

Si t_A es el tiempo de alcance $\Rightarrow$ $x_A = v_A^{max}\, t_A = 10.575\, t_A$

$x_B = x_B^{max}\, t_A = 11.36\, t_A$

Entonces sust. en la ecuación $x_A + x_A^{max} = x_B + x_B^{max}$ y despejando t_A se obtiene el resultado $\underline{\underline{t_A = 7.79\,s}}$

2.



Ya que es una caida libre

$$v_f^2 = v_i^2 + 2gh \quad \text{con } v_i = 0$$

$$v_f = \sqrt{2gh} \quad \text{ó} \quad h = \frac{v_f^2}{2g}$$

$$y_b - y_a = v_f^a t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow v_f^a = \frac{y_b - y_a}{t} + \frac{1}{2} g t$$

$$= \frac{10}{0.7} m/s - \frac{1}{2}(9.81)(0.7)\, m/s$$

$$v_f^a = 10.85\, m/s$$

$$h_1 + h_2 = \frac{(v_f^a)^2}{2g} + 10m = \frac{10.85^2}{2(9.81)} m + 10m \quad \Rightarrow \underline{h = 16\ m}$$

3. $$a_{max} \overset{!}{=} \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \quad \text{como} \quad \omega = \frac{\pi/2}{t}$$

$$a_{max} = \frac{\pi^2/4}{t^2} r \Rightarrow t = \sqrt{\frac{\pi^2}{4a_{max}} r} = \frac{\pi}{2\sqrt{a_{max}}} \sqrt{r}$$

por lo que $C = \dfrac{\pi}{2\sqrt{a_{max}}}$ y $\underline{t = C\sqrt{r}}$

4. Como el objeto se moverá con velocidad constante entonces la suma de todas las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo deben anularse en todo momento por lo que $\underline{F_2 = F_1 \text{ siempre}}$

5. Cuando no hay fricción $F_1 = ma_1 \therefore m = \frac{F_1}{a_1}$

pero cuando hay fricción $ma_2 = F_2 - f$ por lo que

fricción

$$f = F_2 - ma_2 = F_2 - \frac{a_2}{a_1} F_1$$

Sustituyendo los valores del primer experimento:

$f = 20N - \frac{6}{2} 10N = -10\ N$ como ya habíamos considerado el signo negativo explícitamente f debe ser positiva por lo que este valor no es aceptable.

Sustituyendo los valores del segundo experimento:

$f = 10N - \frac{2}{6} \cdot 20N = 3.33N$ el cual es un valor aceptable

$\Rightarrow \underline{\underline{f = 3.33N}}$

6.

a) Choque inelastico se conserva el momento $\therefore$

$$mv = (m+M)V \Rightarrow \underline{V = \frac{m}{m+M} v}$$

b) Por definición $E_c = \frac{1}{2}(m+M)V^2$

c) $E_c = \frac{1}{2}(m+M)V^2$ se convierte en energía potencial $U = (m+M)gh \therefore$

$$\frac{1}{2}(m+M)V^2 = (m+M)gh$$

$$\therefore \frac{1}{2}\cancel{(m+M)}\left(\frac{m}{m+M}\right)^2 v^2 = \cancel{(m+M)}gh$$

$$v^2 = \frac{2(m+M)^2}{m^2} gh$$

$$\underline{\underline{v = \frac{m+M}{m}\sqrt{2gh}}}$$