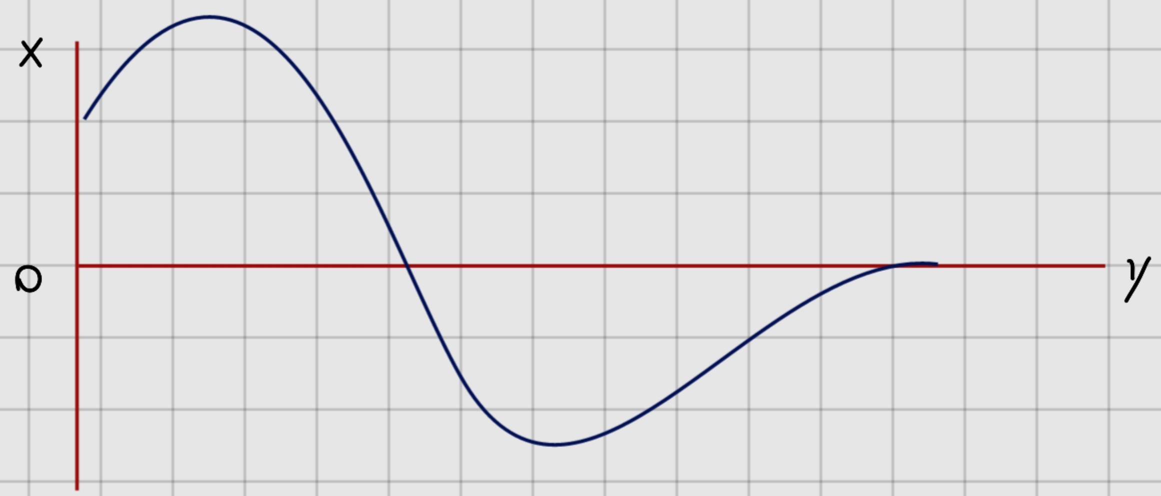
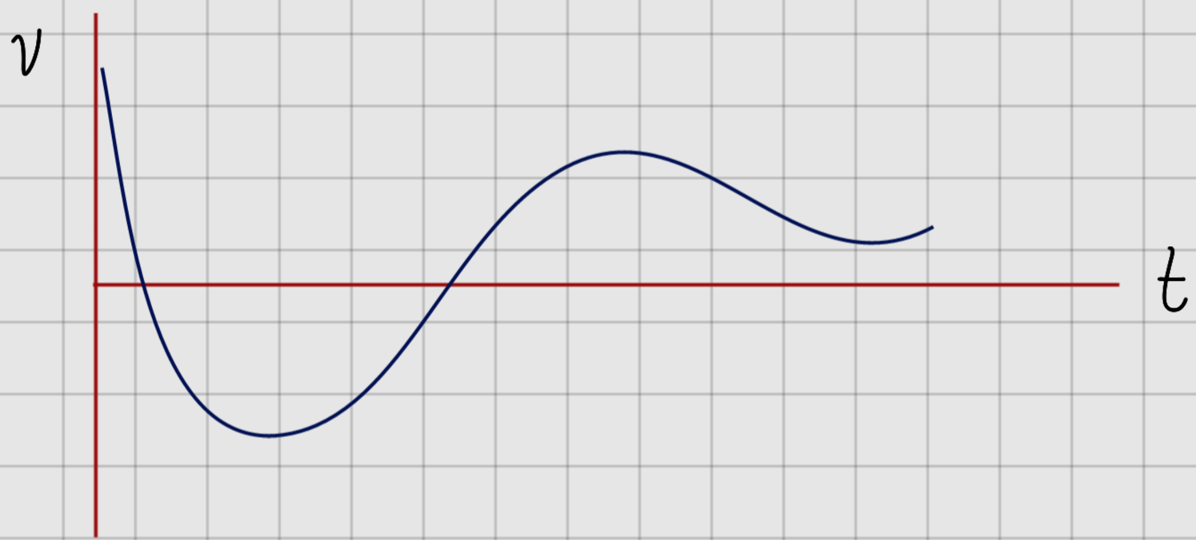
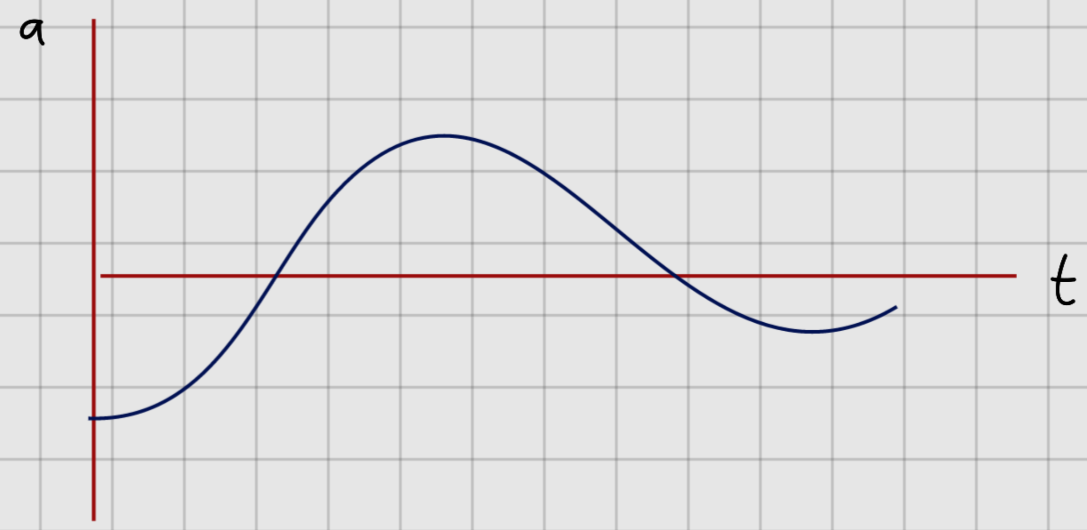
20.- Una partícula se mueve a lo largo del eje x con un desplazamiento contra tiempo como se muestra. Esboce las curvas de velocidad contra tiempo y de aceleración contra tiempo para este movimiento.



Velocidad contra tiempo:



Aceleración contra tiempo.



59.- Una partícula en movimiento circular uniforme con respecto al origen O tiene una velocidad v. (a) Demuestre que el tiempo δt requerido para que pase a través de un desplazamiento angular $\Delta\theta$ está dado por

$$\Delta t = \frac{2\pi r}{v} \frac{\Delta\theta}{360^\circ}.$$

donde $\Delta\theta$ está en grados y r es el radio

$$\Delta t = t_f - t_0 = \frac{\theta_f}{\omega} - \frac{\theta_0}{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\omega}$$

$\omega = \frac{V}{r}$ $\omega = cte$, θ en grad

Conversión a grados dada por $\frac{2\pi}{360°}$

Sustituimos en $\Delta t = \frac{\Delta\theta}{\omega}$

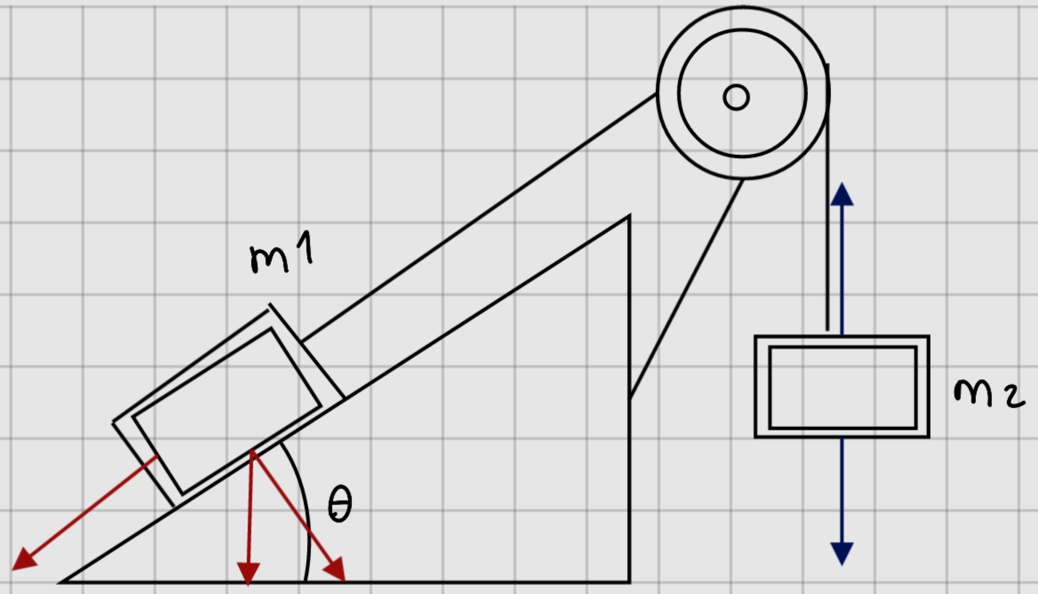
$$\Delta t = \frac{\Delta\theta}{\frac{V}{r}}\left(\frac{2\pi}{360°}\right) = \frac{r\Delta\theta}{V}\left(\frac{2\pi}{360°}\right) = \frac{2\pi r\Delta\theta}{360° V}$$

$$\Delta t = \frac{2\pi r}{V} \cdot \frac{\Delta\theta}{360°}$$

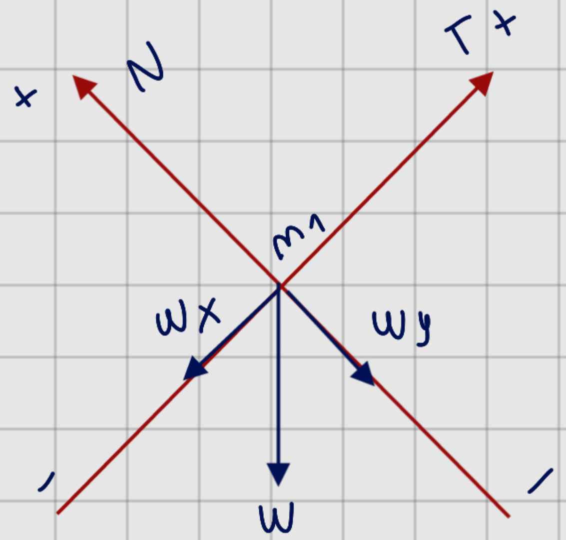
59. Un bloque de masa $m_1 = 3.70\,Kg$ está sobre un plano inclinado de ángulo $\theta = 28.0°$ y unido por una cuerda sobre una polea pequeña, sin fricción y sin masa, a un segundo bloque de masa $m_2 = 1.86\,Kg$ que cuelga verticalmente

a) ¿Cual es la aceleración de cada bloque?

b) Halle la tensión de la cuerda



Para m1:



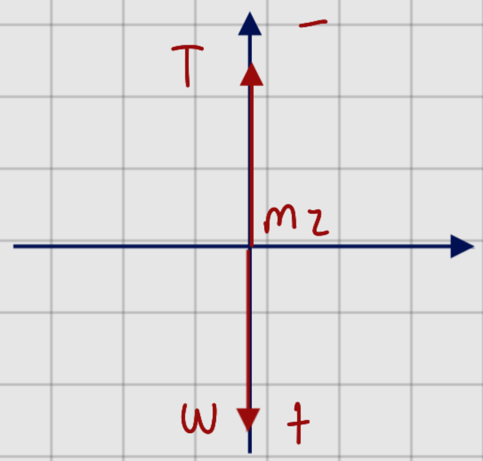
Usamos $\sum F_x$ porque ahí se presenta el movimiento

$$W_x = \|W\| \operatorname{sen}\theta$$

$$W_y = \|W\| \cos\theta$$

$$\sum F_x = ma$$

Para m2:



Usamos $\sum F_y$ porque ahí se presenta el movimiento

$$\sum F_y = ma$$

$$W_2 - T = m \cdot a$$

$$a = \frac{W_2 - T}{m}$$

$T - W sen\theta = ma$ $\qquad a = \dfrac{m_2 g - T}{m_2}$

$T - mg\,sen\theta = ma$

$a = \dfrac{T - mg\,sen\theta}{m_1}$

Igualamos ambas ecuaciones pues $a_1 = a_2$

$\therefore \quad \dfrac{T - m_1 g\,sen\theta}{m_1} = \dfrac{m_2 g - T}{m_2}$

$m_2(T - m_1 g\,sen\theta) = m_1(m_2 g - T)$

$m_2 T - m_1 m_2 g\,sen\theta = m_1 m_2 g - m_1 T$

$T m_2 + T m_1 = m_1 m_2 g + m_1 m_2 g\,sen\theta$

Sustituimos valores:

$T = \dfrac{(3.7Kg)(1.86Kg)(9.81m/s^2 + 9.81m/s^2 sen 28^\circ)}{3.7Kg + 1.86Kg}$

$T = 17.84\,N$

Sustituimos la tensión en la ecuación de la aceleración:

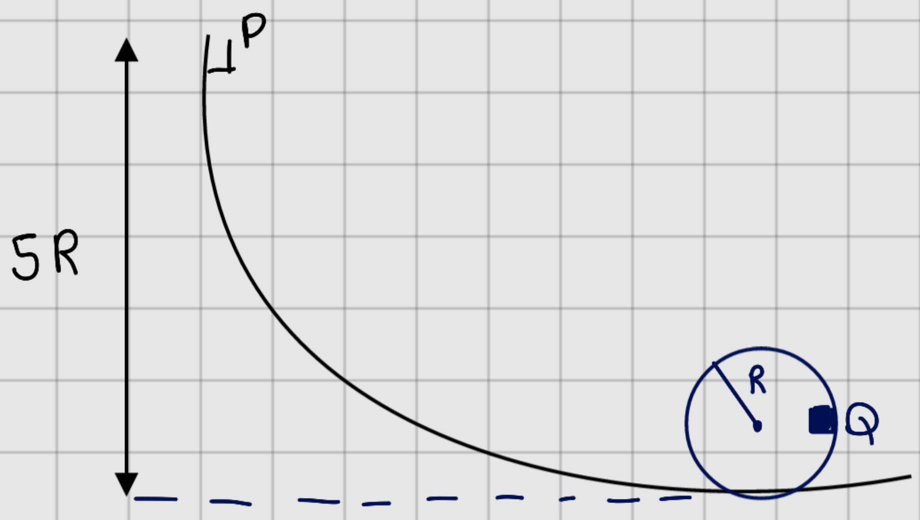
$$W_2 - T = m_2 a$$

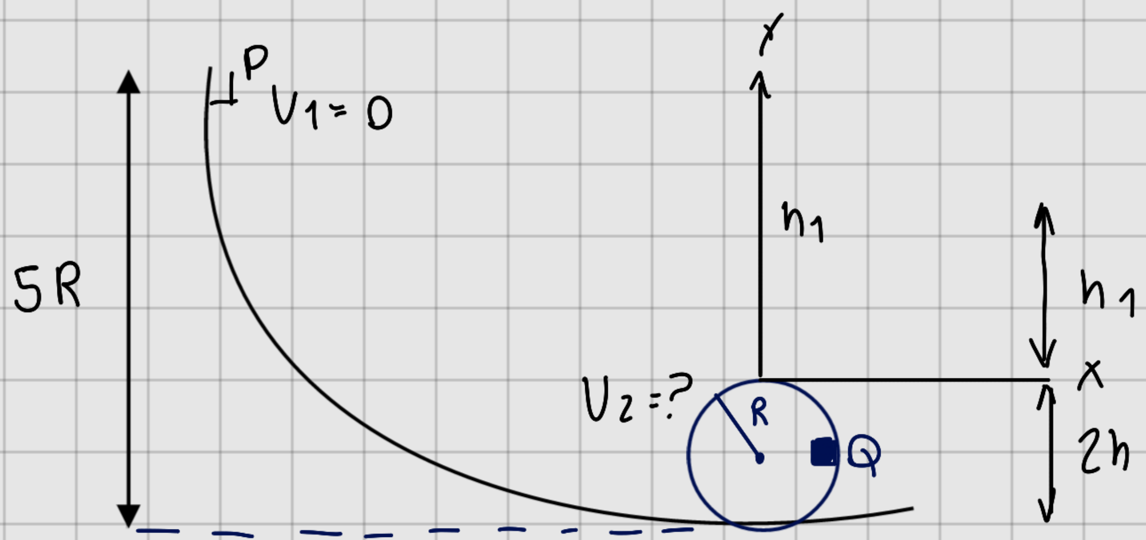
$$a = \frac{W_2 - T}{m_2} = \frac{m_2 g - T}{m_2} =$$

$$\frac{1.86\,Kg\,(9.81\,m/s^2) - 17.84\,N}{1.86\,Kg} = 0.2186\,m/s^2$$

$$\underline{a = 0.2186\ m/s^2}$$

27.- Un pequeño bloque de masa m se desliza sin fricción a lo largo de una pista en rizo como se muestra. a) El bloque se suelta desde el reposo en el punto P. ¿Cual es la fuerza neta que actúa sobre él en el punto Q? (b) ¿Desde qué altura sobre el fondo del rizo debería soltarse el bloque de modo que llegue a un punto de perder el contacto con la pista en la parte superior del rizo?





Aplicando principio de conservación de energía:

$$\frac{1}{2}mv_1^2+mgh_1=\frac{1}{2}mv_2^2+mgh_2$$

$v_1=0$ $\quad$ $h_1=4R$

$h_2=0$ $\quad$ Sustituimos y despejamos

$$\cancel{\frac{1}{2}m(0)} + mg4R = \frac{1}{2}mv_2^2 + \cancel{mg(0)}$$

$$4Rmg = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$8Rmg = mv_2^2 \rightarrow v_2^2 = \frac{8R\cancel{m}g}{\cancel{m}} =$$

$$v_2^2 = 8Rg \quad = \quad V_2 = \sqrt{8Rg}$$

Obtenemos la aceleración centrípeta

$$a_c = \frac{V_2^2}{R} = \frac{(\cancel{\sqrt{8Rg}})^{\cancel{2}}}{R} = \frac{8\cancel{R}g}{\cancel{R}} = 8g$$

La aceleración tangencial

$$a_T = \frac{\cancel{m}g}{\cancel{m}} = g$$

La aceleración resultante es:

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2} = \sqrt{8g^2 + g^2} = \sqrt{65g^2}$$

$$a = \sqrt{65g^2} \approx 8.06\,g$$

Fuerza resultante es:

$$F = ma = mg\sqrt{65} = \sqrt{65}mg \approx 8.06mg$$

$$\boxed{F = \sqrt{65}\,mg \approx 8.06\,mg}$$

$$mg = \frac{mV^2}{R} = \quad V_2 = \frac{\cancel{m}gR}{\cancel{m}} = V_2 = gR$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\cancel{\frac{1}{2}m(0)} + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2 + mg2R$$

$$mgh_1 = mg(2R) + \frac{1}{2}m(gR) \rightarrow$$

$$h = \frac{\cancel{mg}2R + \frac{1}{2}m(gR)}{\cancel{mg}} \rightarrow h = \frac{\cancel{mg}2R}{\cancel{mg}} + \frac{\frac{1}{2}\cancel{mg}R}{\cancel{mg}}$$

$$= 2R + \frac{1}{2}mR = 2.5R$$

$$\boxed{h = 2.5R}$$