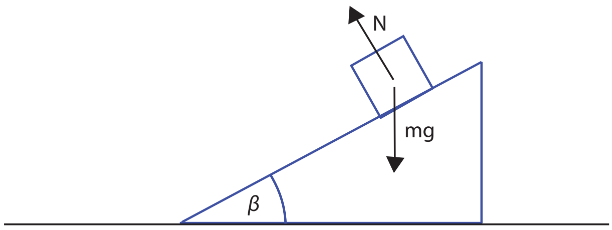
# Pauta Ejercicio 8

1. Del DCL tenemos que




$$\Sigma F_x : mg\sin\beta = ma$$
$$\Sigma F_y : N - mg\cos\beta = 0$$

Así
$$a = g\sin\beta$$

luego las ecuaciones de movimiento en el eje $x$ serán:

$$x = \frac{g\sin\beta}{2}t^2$$
$$v = g\sin\beta t$$

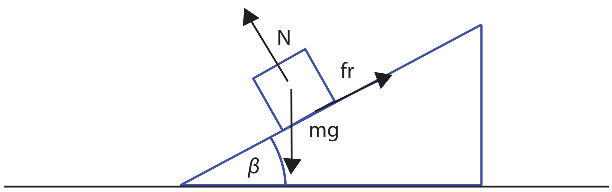
Por lo que el tiempo que el cuerpo demora en llegar a $D$ es :

$$t = (\frac{2D}{g\sin\beta})^{\frac{1}{2}}$$

y su velocidad en $D$ :

$$v = \sqrt{2Dg\sin\beta}$$

Ahora cuando hay roce tenemos que



como la aceleración apunta en el sentido contrario al movimiento, las ecuaciones de Newton son

$$\Sigma F_x : mg\sin\beta - fr = -ma$$
$$\Sigma F_y : N - mg\cos\beta = 0$$

Como $fr = \mu|N| = \mu mg\cos\beta$ tenemos que la aceleracion es:

$$a = g(\mu\cos\beta - \sin\beta)$$

y las ecuaciones de movimiento :

$$x = D + \sqrt{2Dg\sin\beta}t - \frac{g(\mu\cos\beta - \sin\beta)}{2}t^2$$

$$v = \sqrt{2Dg\sin\beta} - g(\mu\cos\beta - \sin\beta)t$$

Como en $x = 2D$ $v = 0$, tenemos que igualando a cero en la ecuación de velocidad

$$t* = \sqrt{\frac{2D\sin\beta}{g(\mu\cos\beta - \sin\beta)^2}}$$

y reemplazando en la ecuación de posición

$$2D = D + \sqrt{2Dg\sin\beta}\sqrt{\frac{2D\sin\beta}{g(\mu\cos\beta - \sin\beta)^2}} - \frac{g(\mu\cos\beta - \sin\beta)}{2}\frac{2D\sin\beta}{g(\mu\cos\beta - \sin\beta)^2}$$

$$D = \frac{2D\sin\beta}{\mu\cos\beta - \sin\beta} - \frac{2D\sin\beta}{2(\mu\cos\beta - \sin\beta)}$$

$$D = \frac{D\sin\beta}{\mu\cos\beta - \sin\beta}$$

Finalmente

$$\mu = 2\frac{\sin\beta}{\cos\beta} = 2\tan\beta.$$

2. Las fuerzas que actúan sobre la masa que gira son en el eje vertical el peso y la normal que ejerce la superficie, y radialmente actúa la tensión sobre la cuerda, así tenemos que si la masa que gira es $m$, el radio del circunferencia es $R$ y su velocidad angular $\omega$ :

$$N - mg = 0$$

$$T = m\omega^2 R$$

y sobre la masa que cuelga $M$ actúan el peso y la tensión entonces como esta en reposo:

$$T - Mg = 0$$

por lo que se cumple que

$$T = m\omega^2 R = Mg$$

Ahora si la superficie tuviera roce con la masa $m$, entonces esta disminuiría su velocidad angular por lo que $m\omega^2 R < Mg$ y entonces $T - Mg < 0$, y $M$ empezaría a caer arrastrando a $m$ que seguiría girando con velocidad angular y radio cada vez más pequeños.