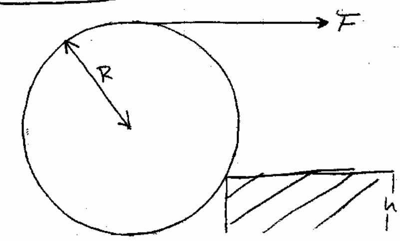
Auxiliar 4
"Torque"

Problema 1)



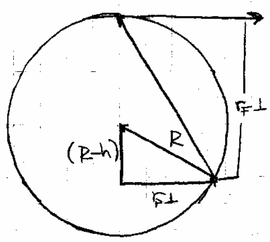
Una rueda homogénea de radio R y masa M, se ubica en contacto con el borde de una cuneta, como indica la figura. Determine la magnitud mínima de la fuerza horizontal F que se debe hacer en el punto superior de la rueda para que esta se eleve sobre la vereda.

Solución)

Para que la rueda se levante, deberá rotar con eje en el punto de contacto con la cuneta, por lo que analizaremos el torque con respecto a ese punto.

Fuerzas que realizan torque: F, Peso
La Normal no aparece, pues al levantarse la rueda, esta pierde contacto con el suelo, mientras que la reacción del punto de apoyo no hace torque, ya que se aplica en el punto en el que estamos midiendo.

En el punto de mínima fuerza $\tau = 0$
$\Rightarrow \tau_F + \tau_{peso} = 0.$



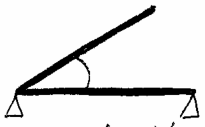
$$\vec{\tau}_F = \vec{r} \times \vec{F}$$
$$= -\vec{r}_\perp \cdot F = (2R-h)F$$
$$= F(h-2R)$$

$$\vec{\tau}_{peso} = \vec{r} \times \vec{F}$$
$$= \vec{r}_{p\perp} \cdot Mg$$
$$= \sqrt{R^2-(R-h)^2}\, Mg$$

$$\Rightarrow -F(h-2R) = Mg\sqrt{R^2-(R-h)^2}$$

$$F = \frac{Mg}{(2R-h)}\sqrt{R^2-(R-h)^2}$$

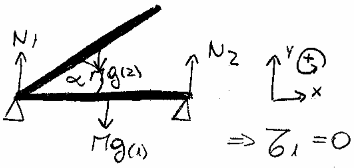
Problema 2 /



Un brazo articulado consta de dos barras uniformes de igual masa M y longitud L. Una de las barras posa sobre un piso horizontal para lo cual se vale de 2 patas verticales de masa despreciable como se indica. Determine y grafique la fuerza sobre cada pata como función del ángulo entre las barras.

Solución /

Como queremos que el brazo esté estático, la sumatoria de fuerzas sobre el cuerpo debe ser nula



$$\sum F = 0 \Rightarrow N_1 + N_2 - 2Mg = 0$$
$$\Rightarrow N_1 + N_2 = 2Mg$$

El eje de giro sería la pata 1,

$$\Rightarrow \tau_1 = 0 \quad \Rightarrow \tau_{N_1} + \tau_{N_2} + \tau_{Mg(1)} + \tau_{Mg(2)}$$

$$\tau_{N_1} = \vec{r} \times F = 0 \times F = 0$$
$$\tau_{N_2} = \vec{r} \times F = L N_2$$
$$\tau_{Mg(1)} = -\frac{L}{2} Mg$$
$$\tau_{Mg(2)} = -\frac{L}{2} \cos(\alpha) Mg$$

$$\Rightarrow L N_2 = \frac{LMg}{2}(1 + \cos\alpha)$$
$$\Rightarrow N_2 = \frac{Mg}{2}(1 + \cos\alpha)$$
$$\Rightarrow N_1 = 2Mg - N_2 = \frac{Mg}{2}(3 - \cos\alpha)$$