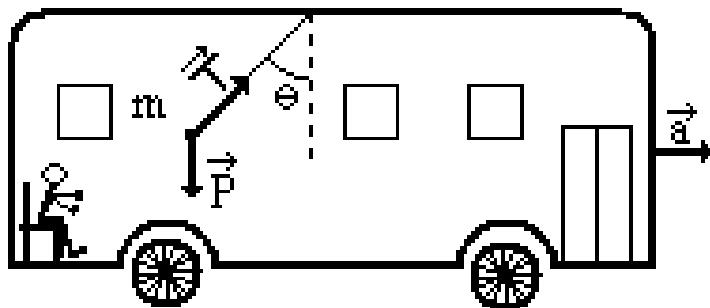
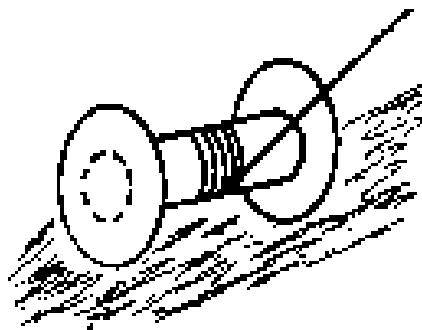

PENSE E RESPONDA! (RESPOSTAS DO N^º ANTERIOR)

Um passageiro sentado no banco de um ônibus que possui aceleração \vec{a} , observa que um fio, preso em seu teto com uma bolinha de massa m pendurada na sua extremidade, forma um ângulo θ com a vertical. Ele aplica a 2^a Lei de Newton à bolinha e comenta que $\vec{T} + \vec{P} = m\vec{a} = \vec{0}$, pois a bolinha está em repouso relativamente ao passageiro (\vec{T} é a tensão no fio e $\vec{P} (=m\vec{g})$ é o peso da bolinha). Entretanto, $T + P$ não é nulo, conforme se observa na figura. Explique esse resultado estranho.



O problema é que não podemos aplicar a 2^a Lei de Newton a um referencial acelerado (ônibus). Para aplicar essa lei nesse referencial, deveríamos incluir uma força de inércia, dada por $\vec{F}_{in} = -m\vec{a}$, para obtermos o resultado correto, isto é, $\vec{T} + \vec{P} - m\vec{a} = m\vec{a} = \vec{0}$. (Wagner Figueiredo, Departamento de Física, UFSC)

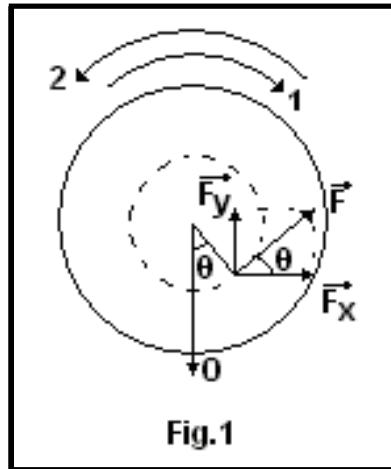
Puxando a linha enrolada em um carretel (como mostra a figura), com o fio de linha fazendo um angulo θ com a horizontal, ele se aproxima ou se afasta de nós? (pág. 159)



Ele tanto pode se aproximar como se afastar, dependendo do ângulo θ de inclinação do fio com a horizontal.

Como para cada instante, os pontos do carretel que estão em contato com o solo não se movem, a linha de contato pode ser considerada como eixo instantâneo de giro O .

A força \vec{F} aplicada ao longo do fio que está em contato com o solo não se move, a linha de contato com o solo pode ser decomposta em duas componentes, \vec{F}_x e \vec{F}_y (Fig. 1). \vec{F}_x produz um torque em relação ao eixo de giro considerado, que tende a girar o carretel no sentido 1; \vec{F}_y produz um torque que tende a girar o carretel no sentido 2. A componente da força \vec{F} que produz o torque maior é que determinará o sentido de giro do carretel.

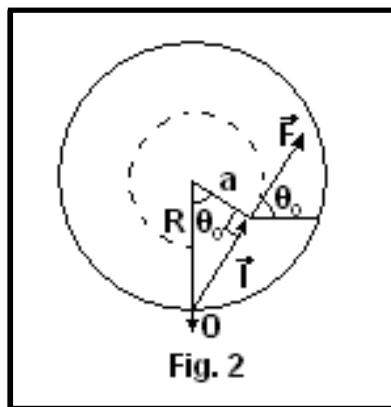


Para um determinado valor de θ_0 e θ , o torque total é nulo. Como o torque $\vec{\tau}$ é

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

na situação mostrada na fig. 2, temos torque nulo. θ_0 pode ser, então, obtido da figura:

$$\cos \theta_0 = \frac{a}{R} , \text{ e } \theta_0 = \arccos \frac{a}{R} .$$



Para $\theta < \theta_0$, o torque produzido por \vec{F}_x predomina e o carretel se aproxima de quem o puxa; para $\theta > \theta_0$, o torque ocasionado por \vec{F}_y é maior e o carretel se afasta. (Sônia S. Peduzzi, Departamento de Física, UFSC)