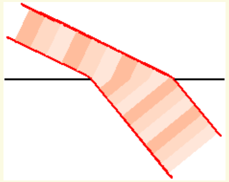


5 CORPO RÍGIDO

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

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

$$I = \sum_k m_k r_k^2$$

$$\boxed{I_{\text{parallel axis}} = I_{\text{cm}} + Md^2}$$

$$\boxed{\frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t} = \vec{\mu}}$$

$$\boxed{I_f \omega_f = I_i \omega_i}$$

$$m\vec{a} = \sum_k \vec{F}_k$$

$$\boxed{I\alpha = \sum (\pm \mu_{ext})}$$

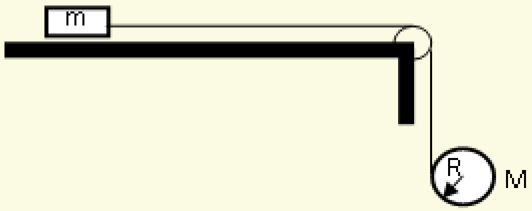
$$\boxed{W = I\varepsilon\theta = \frac{I\omega_f^2}{2} - \frac{I\omega_i^2}{2}}$$

Um fio enrolado em torno de uma bobina com massa *M* e raio *R* ($I = MR^2/2$) está ligado a um corpo de massa *m* que se encontra em repouso num plano horizontal. Sabendo o coeficiente de atrito m no plano e desprezando as massas do fio e da roldana, determine:

(i) a aceleração horizontal do corpo m

(ii) a aceleração vertical da bobina M

(iii) a aceleração angular da bobina M



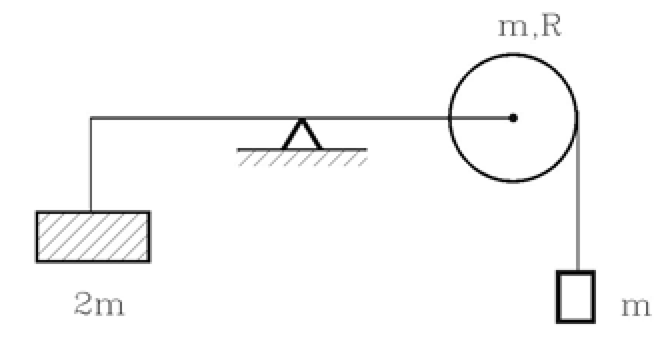
(i) $$\boxed{a_1 = \frac{M - 3\mu m}{M + 3m} g}$$

(ii) $$\boxed{a_2 = \frac{M + (2-\mu)m}{M + 3m} g}$$

(iii) $$\boxed{\alpha = \frac{a_2 - a_1}{R} = \frac{(2+\mu)m}{(M+3m)R} g}$$

Uma massa *m* está em repouso, pendurada na extremidade de um fio enrolado em torno de uma roldana bloqueada, com a mesma massa *m* e raio *R* ($I = mR^2/2$). A balança está equilibrada por uma massa 2*m*. Desbloqueando a roldana, qual é o sentido de inclinação da balança?

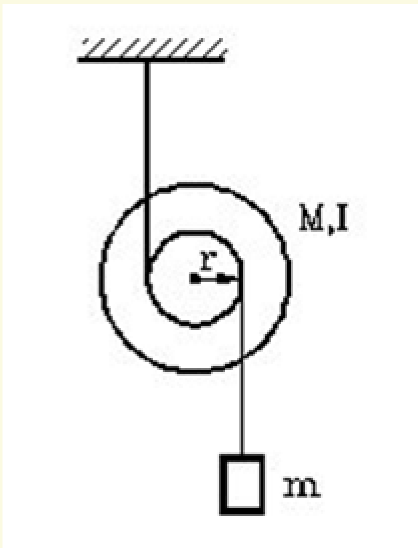
Determine o valor Δm que temos que acrescentar ou retirar a 2*m* para a balança se manter em equilíbrio.



$$\boxed{\Delta m = \frac{m}{1 + I/mR^2} = \frac{2}{3}m}$$

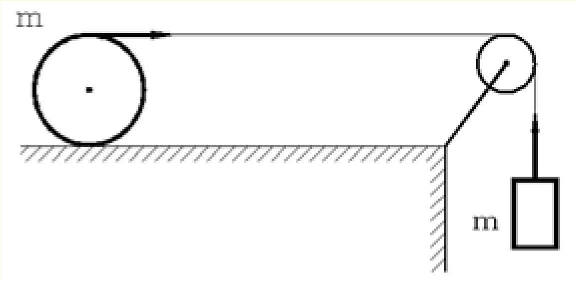
A extremidade de um fio enrolado numa bobina de massa M , raio r e momento de inércia I está fixada no tecto. Uma massa m está pendurada na extremidade de um outro fio enrolado na mesma bobina.

Determine a aceleração vertical a da bobina M.



$$\boxed{a = g\,\frac{M + 2m}{M + 4m + I/r^2}}$$

Na extremidade de um fio inextensível, enrolado em torno de um cilíndro de massa *m*, raio *R* e momento de inércia está pendurado um corpo com a mesma massa *m*.
Determine os valores da aceleração desta massa no caso em que não existe atrito no plano horizontal.



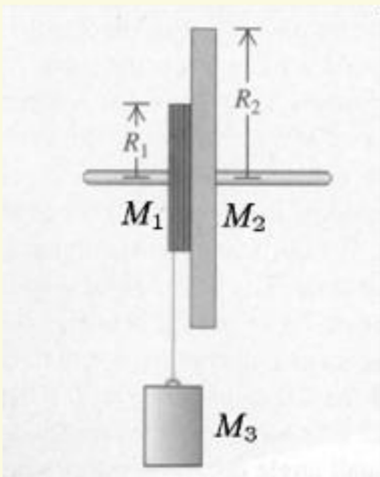
$$\boxed{a = \frac{3}{4} g}$$

Uma massa M_3 está em repouso, a uma altura *H* acima do chão, pendurada na extremidade de um fio enrolado em torno de um disco de massa M_1 e raio R_1, solidário com um outro disco M_2 de raio R_2. Largando o sistema, determine:

(i) Qual é a velocidade v_3 com que a massa M_3 entra em contacto com o chão?

(ii) Assumindo agora que o fio está enrolado em torno do disco M_2 de raio M_2, e que a massa é largada da mesma altura *H* acima do chão, determine a nova velocidade máxima u_3 no contacto com o chão. Qual das duas velocidades é maior?

(iii) Compare as duas velocidades angulares no contacto com o chão.



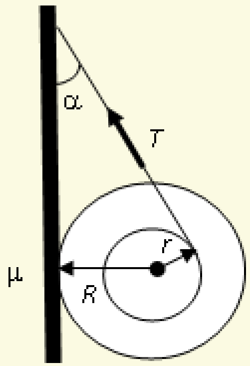
(i) $$\boxed{v_3 = \sqrt{\frac{2gH}{1 + I / M_3 R_1^2}}}$$

(ii) $$\boxed{u_3 = \sqrt{\frac{2gH}{1 + I / M_3 R_2^2}}}$$

A extremidade de um fio enrolado numa bobina está fixada numa parede vertical. Sabendo o coeficiente de atrito μ na parede e os raios *r* e *R* da bobina,

(i) Determine o ângulo mínimo entre o fio e a parede vertical para a bobina ficar em repouso.

(ii) Nessas condições, qual o valor mínimo do coeficiente de atrito para que a força de tensão *T* no fio seja inferior ao peso da bobina?



(i) $\boxed{\operatorname{sen}\alpha_{\min} = \dfrac{r}{\mu R}}$

(ii) $\boxed{\mu_{\min} = \sqrt{\dfrac{r}{2R - r}}}$