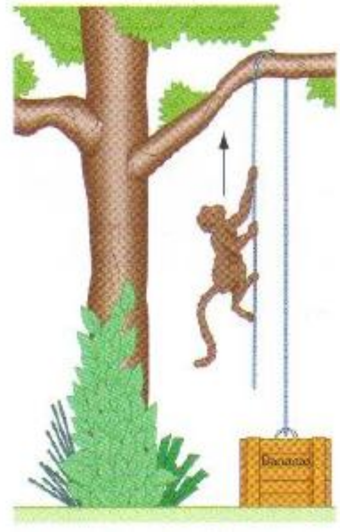


1- Dados: massa do macaco m_c =10 kg ; massa da caixa m_x = 15 Kg
(a) aceleração mínima do macaco $\boldsymbol{a}_m$= ?
Sol. a- Aplicando a segunda lei ao macaco teremos: $T - m_c g = m_c a_m$ (1)
Aplicando a segunda lei a caixa na iminência de subida (N=0) teremos: $T = m_x g$ (2). Substituindo (2) em (1) obtemos:

$$m_x g - m_c g = m_c a_m \therefore a_m = \frac{m_x - m_c}{m_c} g = \frac{15-10}{10}\, 9{,}8 = 4{,}9\ {}^{m}/_{s^2}\ (1)$$

(b) Com a caixa levantada e o macaco fixo a corda, ele terá a aceleração do sistema orientada para cima e com módulo dado pela segunda lei

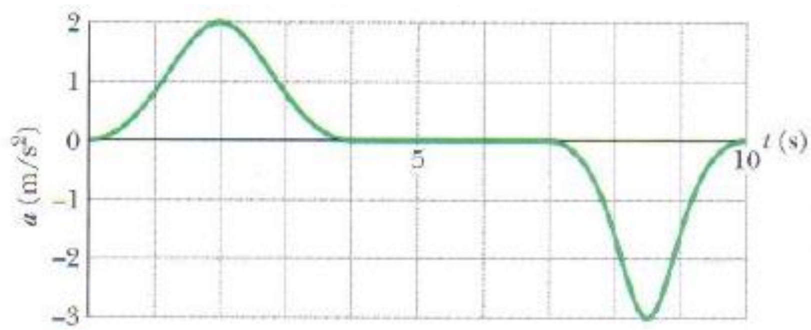
$$a = \frac{m_x - m_c}{m_c + m_x} g = \frac{5}{25}\, 9.8 = 1.96 \sim 2.0\ m/s^2$$

(c) a tensão na corda pode ser obtida isolando-se o macaco ou a caixa:
As força que atuam sobre a caixa são peso (menos) e tração. Pela segunda lei:

$$m_x g - T = m_x a \rightarrow T = m_x g - m_x a = 15(9{,}8 - 1{,}96) = 117{,}6 \cong 1{,}2\ 10^2\ N$$

****

2) Um homem de 50 kg está em repouso no andar térreo de um edifício e após 10 s chega ao andar mais alto com aceleração cujo o gráfico em função do tempo está mostrado abaixo. Quais são:
(a) o módulo
(b) e o sentido da força máxima exercida sobre o homem pelo piso do elevador?
(c) e o módulo
(d) e o sentido da força mínima exercida sobre o homem pelo piso do elevador



Solução: Pelo enunciado percebe-se que a aceleração positiva tem sentido vertical e para cima, já que o homem parte do repouso depois sobe. A força máxima do piso sobre o homem $\boldsymbol{F}_m$ é normal e orientada para cima, e se dá quando a aceleração é positiva e igual a 2.0 m/s² . Neste momento as forças que atuam sobre o homem podem ser colocadas na segunda lei de Newton como:

$$a = \frac{F_m - mg}{m} \therefore F_m = ma + mg = 50 \times (2 + 9{,}8) = 590N = 5{,}9 \times 10^2 N$$

A força mínima $\boldsymbol{f}_m$ se da quando a aceleração é -3.0 m/s² . Neste momento a 2ª Lei aplicada ao homem nos diz que:

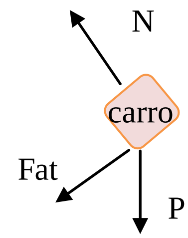
$a = \frac{f_m - mg}{m} \therefore f_m = ma + mg = 50 \times (-3{,}0 + 9{,}8) = 340N = 3{,}4 \times 10^2 N$. Como é positiva a força mínima aponta para cima

3- Dados: velocidade tangencial, V_0, para qual a força de atrito radial sobre o carro se anula. - superelevação com um ângulo θ.

(a) Diagrama mostrando as forças que atuam sobre carro para $V>V_0$.

N -força normal exercida pela pista Fat – força de atrito exercida pela pista

P força exercida pela Terra sobre o carro



(b) V_0=? Se o ângulo de superelevação for de 12° e o raio igual a 190m?

Para esta velocidade, a força de atrito se anula e portanto a é a força centrípeta vale:

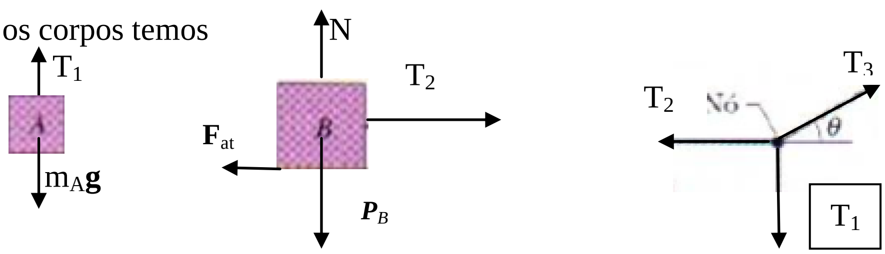
$$\left.\begin{aligned} &Na\ direção\ radial\ F_R = \frac{mV_0^2}{R} = Nsen(\theta) \\ &na\ direção\ vertical\ N\cos(\theta) = mg \end{aligned}\right\} \begin{aligned} &\rightarrow \frac{mV_0^2}{R} = \frac{mg}{cos(\theta)} sen(\theta) \\ &\therefore V_0 = \sqrt{Rg\ tan(\theta)} = \sqrt{190 \times 9{,}8 \times \tan(12)} \cong 20 m/s \end{aligned}$$

****

4- Dados o Bloco B pesa 711 N e o coeficiente de atrito estático μ_e é de 0,25. θ é de 30° e o trecho da corda entre o bloco *B* e o nó é horizontal.

O peso máximo P_m do bloco *A* para o qual o sistema permanece em equilíbrio.

Isolando os corpos temos



Da Condição de equilíbrio para o corpo B temos que $T_2 = F_{at}$.(1)

Da Condição de equilíbrio para o nó temos: $T_3 \cos\theta = T_2$ (2) e $T_3 \operatorname{sen}\theta = T_1$ (3)

Da Condição de equilíbrio para o o peso máximo de A temos: $P_m=T_1$

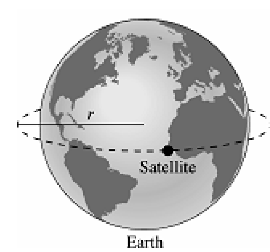
Portanto: $P_m= T_3 \operatorname{sen}\theta = (T_2/\cos\theta) \operatorname{sen}\theta = T_2 \tan\theta= \mu_e P_B \tan\theta$ ou

$P_m = 0{,}25\ 711 \tan(30) = 103$ N

5- (a) Manter a órbita estacionária significa manter o raio da órbita constante enquanto que manter uma órbita geoestacionária significa manter uma posição fixa do ponto de vista de um observador na Terra. Assim o vetor velocidade deve ser tangente ao círculo de raio r e deve estar contido no plano de giro podendo ter os dois sentidos de giro, ou seja, horário ou anti-horário. O módulo da velocidade deve ser tal que a força centrípeta seja igual a atração gravitacional e portanto $m_s \frac{V^2}{r} = \frac{GM_T m_s}{r^2}$ Dados: H = 35.800 km. G= $6{,}67\ 10^{-11}$ Nm^2Kg^{-2} , M_T= 5,98 10^{24} Kg e R_T = 6,37 10^6m. o raio da órbita vale r = H+R_T = (35,8 10^6 + 6,37 10^6) m = 4,217 10^6 m

$$V = \sqrt{\frac{GM_T}{r}} = \sqrt{\frac{6{,}67 \times 10^{-11} \times 5{,}98 \times 10^{24}}{4{,}217 \times 10^7}} = 3075\ m/s \cong 3{,}1\ Km/s$$

b) O período medido por um observador fora da Terra (ex. um "Marciano") seria:



T = espaço percorrido/ velocidade ou $T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2\pi\ 4{,}217\ 10^7}{3337.9} \cong 86153\ s \sim 24\ horas$

Do ponto de vista de um observador na Terra o período seria <u>infinito!!!!!</u>