

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

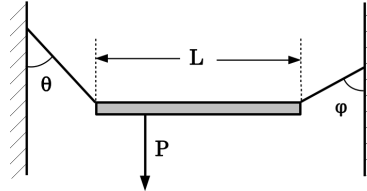
Instituto de Física Armando Dias Tavares - DFNAE

Física Geral 4ª Lista de Exercícios – 2016/1

1) Um corpo de massa m , é empurrado sobre uma superfície com coeficiente de atrito μ e se desloca para a direita com velocidade constante. (a) Este corpo está em equilíbrio? Justifique sua resposta. (b) Faça um esquema das forças envolvidas no problema.

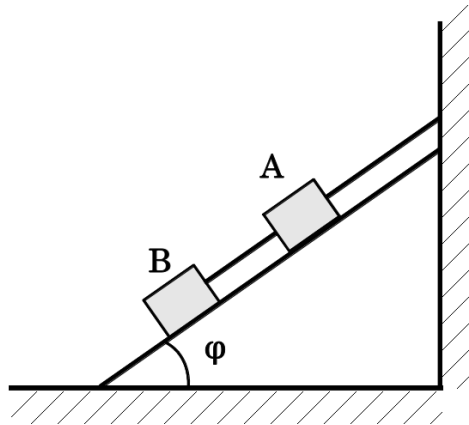
2) Uma barra **não uniforme** de peso P e comprimento L está suspensa, em repouso, na posição horizontal, por duas cordas sem peso, conforme a figura abaixo. Mostre que a posição do centro de gravidade em relação à extremidade esquerda da barra é dada por:

$$x = \left(\frac{\operatorname{tg}\theta}{\operatorname{tg}\varphi + \operatorname{tg}\theta} \right) L$$



3) Uma escada homogênea, de comprimento $L = 5,0$ m e peso $P_1 = 40$ kgf, está em equilíbrio, com sua parte superior encostada em uma parede vertical sem atrito, tendo sua base apoiada no chão (ponto O) à distância $d = 3,0$ m da parede. Um homem de peso $P_2 = 90$ kgf encontra-se sobre a escada que está em equilíbrio. O coeficiente de atrito entre o chão e a escada é $\mu = 0,40$. (a) Determine a reação normal da parede, do chão e a força de atrito máxima entre o piso e a escada. (b) Determine a distância máxima que o homem pode subir ao longo da escada, sem que ela escorregue.

4) Dois blocos de peso P , são mantidos em equilíbrio em um plano inclinado sem atrito, conforme a figura abaixo. Em termos do ângulo φ e do peso P : (a) determine a tensão na corda que conecta os dois blocos; (b) a tensão na corda que conecta o bloco A com a parede; (c) O módulo da força que o plano inclinado exerce sobre cada bloco. (d) Interprete suas respostas para os casos $\varphi = 0$ e $\varphi = 90^\circ$.

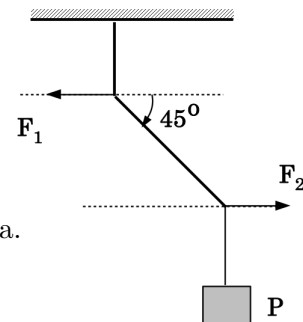


5) Na figura ao lado, o peso suspenso P é igual a $60,0$ N.

a) Determine a tensão na corda diagonal.

b) Determine os módulos das forças horizontais

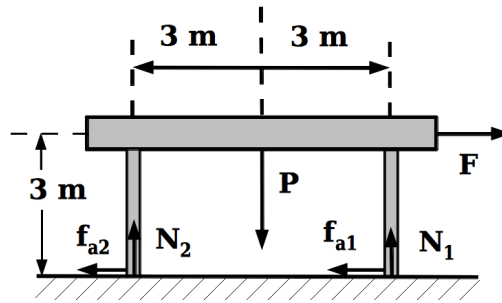
\vec{F}_1 e \vec{F}_2 que devem ser exercidas para manter em equilíbrio este sistema.



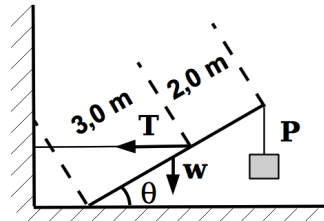
6) Determine as coordenadas do centro de massa do sistema constituído pelas massas $m_a = 0,3 \text{ kg}$, $m_b = 0,4 \text{ kg}$ e $m_c = 0,2 \text{ kg}$, localizadas respectivamente nos pontos de coordenadas, $x_a = 0,2 \text{ m}$, $y_a = 0,3 \text{ m}$; $x_b = 0,1 \text{ m}$, $y_b = -0,4 \text{ m}$ e $x_c = -0,3 \text{ m}$, $y_c = 0,6 \text{ m}$.

7) A massa da Lua é 81 vezes menor que a da Terra e seu raio 4 vezes menor. Qual é a aceleração da gravidade na superfície da Lua?

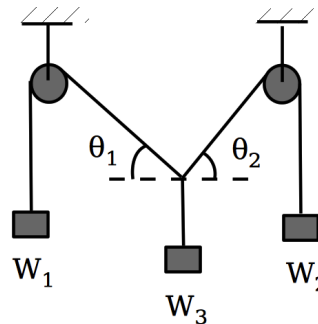
8) Uma mesa se move para a direita, com velocidade constante, sob a ação de uma força horizontal F . O centro de gravidade está localizado no meio da mesa, conforme mostrado na figura abaixo. Sendo o peso da mesa $P = 80 \text{ N}$, e o coeficiente de atrito com o solo $\mu = 0,40$, Determine as forças de reação nos pés da mesa e a força F .



9) Uma viga sustenta um peso P e está presa a uma parede vertical, por um fio inextensível cuja tensão T é igual a 200 N , fazendo um ângulo $\theta = 30^\circ$ com o solo. Determine a intensidade e direção da força exercida sobre a viga no ponto de contato com o solo (O), (a) no caso em que o peso da viga W , é desprezado e (b) no caso em que o peso da viga é $W = 100 \text{ N}$.

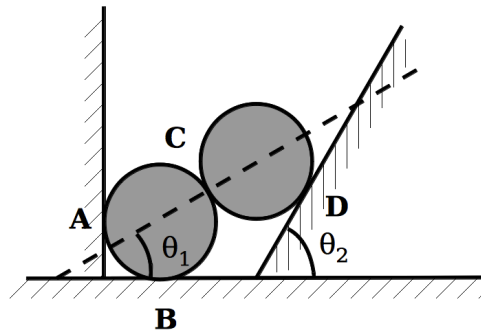


10) Na figura abaixo, três cordas são ligadas ao ponto O. Duas passam em roldanas sem atrito, A e B. Cada corda sustenta um corpo de pesos W_1 , W_2 e W_3 . (a) Para $W_3 = 20 \text{ N}$, $\theta_1 = 53^\circ$ e $\theta_2 = 37^\circ$, determine o módulo de W_1 e W_2 . (b) Para $W_1 = 20 \text{ N}$, $W_2 = 16 \text{ N}$ e $W_3 = 24 \text{ N}$, determine os valores dos ângulos θ_1 e θ_2 .



11) Duas esferas idênticas, cada uma pesando 100 N , estão suportadas conforme a figura abaixo. A linha que une os centros das duas esferas faz um ângulo $\theta_1 = 30^\circ$ com a horizontal e a parede inclinada faz um ângulo $\theta_2 = 60^\circ$ com o piso horizontal. Admitindo que todas as superfícies sejam perfeitamente lisas, (a) faça um diagrama esquemático das forças que atuam no sistema; (b) determine as reações nos pontos A, B e D de contato entre a

esfera as paredes e o piso e **C** o ponto de contato entre as esferas.

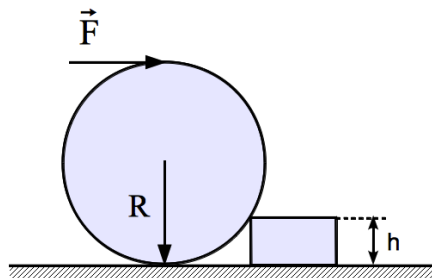


12) Um homem de massa $m_h = 60$ kg, está em pé, na extremidade de trás de uma balsa de 6,0 m de comprimento e de massa $m_b = 120$ kg. O sistema homem balsa está em repouso em um lago, com a parte frontal da balsa afastada de 0,50 m do cais. A força de atrito entre a balsa e a água é desprezível. **(a)** A que distância da extremidade do cais está o centro de massa do sistema homem-balsa? **(b)** O homem anda para a extremidade frontal da balsa e, em seguida, para. Sabendo que o centro de massa permanece fixo, pois não há forças externas atuando, qual é a distância da extremidade frontal da balsa para o cais?

13) Uma caixa de massa m deve ser colocada sobre a carroceria de um caminhão com a ajuda de uma rampa inclinada de um ângulo θ . O coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a rampa é μ_c . A caixa é empurrada por uma força F , aplicada na direção horizontal. **(a)** Mostre que a força F aplicada para que a caixa após iniciar o movimento, permaneça com velocidade constante é dada por:

$$F = \frac{mg(\text{sen } \theta + \mu_c \text{cos } \theta)}{\text{cos } \theta - \mu_c \text{sen } \theta}$$

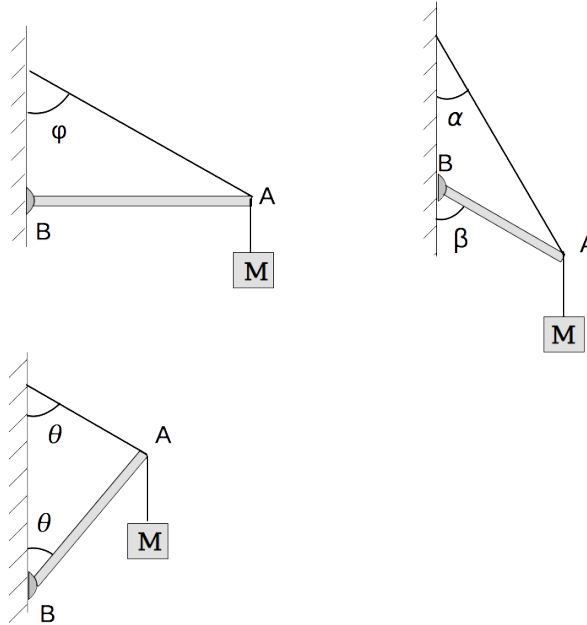
14) Um cilindro de massa M e raio R , rola contra um degrau de altura h , como mostra a figura. Quando uma força horizontal \vec{F} é aplicada no topo do cilindro, ele permanece em repouso. **(a)** Qual é a força normal exercida pelo piso sobre o cilindro? **(b)** Qual é a força horizontal exercida pela extremidade do degrau sobre o cilindro? **(c)** Qual é a componente vertical da força exercida pela extremidade do degrau sobre o cilindro?



Nas figuras abaixo, determine as reações horizontal e vertical no ponto **B** e a tensão no cabo **AC**. A viga tem

massa de 20 kg e a massa M suspensa, 40 kg. Os valores dos ângulos são:

$\varphi = 45^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\beta = 60^\circ$	$\theta = 50^\circ$
----------------------	---------------------	--------------------	---------------------



Resposta dos exercícios

3. (a) $N_1 = 52 \text{ kgf}$, $N_2 = 130 \text{ kgf}$ e (b) $f_a = 52 \text{ kgf}$; $x = 2,7 \text{ m}$
4. (a) $T_{AB} = P \text{ sen } \varphi$; (b) $T_A = 2 P \text{ sen } \varphi$; (c) $N_A = N_B = P \text{ cos } \varphi$; (d) para $\varphi = 0$, $N_A = N_B = P$, $T_{AB} = T_A = 0$, ou seja as normais serão iguais ao peso P e as tensões nas cordas serão nulas. para $\varphi = 90^\circ$, $N_A = N_B = 0$, $T_{AB} = P$ e $T_A = 2P$, ou seja as normais serão nulas, a tensão na corda que conecta os dois blocos será igual ao peso P e a tensão que conecta o bloco A à igual a duas vezes o peso P .
5. (a) $T = 84,8 \text{ N}$; (b) $F_1 = F_2 = 60 \text{ N}$.
6. $X_{CM} = 0,04 \text{ m}$, $Y_{CM} = 0,05 \text{ m}$.
7. $g_L = 1,9 \text{ m/s}^2$
8. $F = 32 \text{ N}$, $N_2 = 24 \text{ N}$ e $N_1 = 56 \text{ N}$.
9. (a) $R_x = 200 \text{ N}$, $R_y = P = 69,3 \text{ N}$, $R = 212,0 \text{ N}$ $\alpha = 19^\circ$; (b) $R_x = 200 \text{ N}$, $R_y = 119,3 \text{ N}$, $R = 232,9 \text{ N}$, $P = 19,3 \text{ N}$ e $\alpha = 30,8^\circ$.
10. (a) $W_1 = 16 \text{ N}$, $W_2 = 12 \text{ N}$; (b) $\theta_1 = 48,6^\circ$ e $\theta_2 = 34,2^\circ$. S
11. (a) $F_A = 86,6 \text{ N}$, $F_B = 150 \text{ N}$, $F_C = 100 \text{ N}$ e $F_D = 100 \text{ N}$.
12. (a) $4,5 \text{ m}$; (b) $2,5 \text{ m}$
14. (a) $N = Mg - F \frac{(2R-h)}{\sqrt{2Rh-h^2}}$; (c) $R_y b = \frac{F(2R-h)}{\sqrt{2Rh-h^2}}$