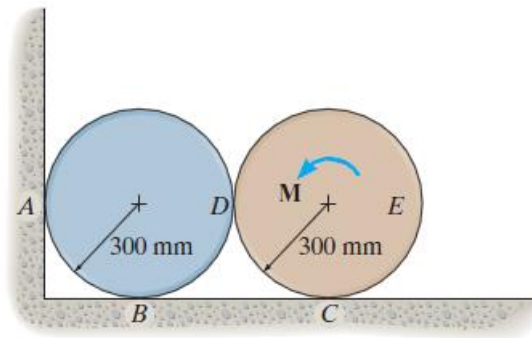


ENG1200 – Mecânica Geral – Semestre 2013.2

Lista de Exercícios 7 – Atrito Estático

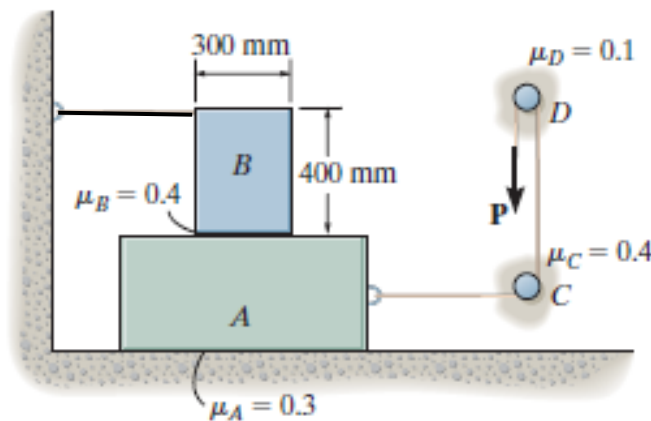
1 – Prova 2012.2 (P4) - Cada cilindro tem massa de 50 kg. Se os coeficientes de atrito estático nos pontos de contato são $\mu_A = 0,5$, $\mu_B = 0,5$, $\mu_C = 0,5$ e $\mu_D = 0,6$ determine o valor do menor momento do conjugado necessário para girar o cilindro da direita. Considerar $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Resposta: $M = 90,55 \text{ N.m}$

Sugestão - examinar as hipóteses: a) cilindro da direita desliza em C e D enquanto o outro cilindro permanece fixo; b) cilindro da esquerda também desliza em A e B.

2 – Prova 2012.2 (P3) - Blocos A e B tem massa de 7 kg e 10 kg, respectivamente. Usando os coeficientes de atrito indicados na figura, determine o maior valor da força P que pode ser aplicada na corda sem causar nenhum movimento dos blocos. Considerar $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



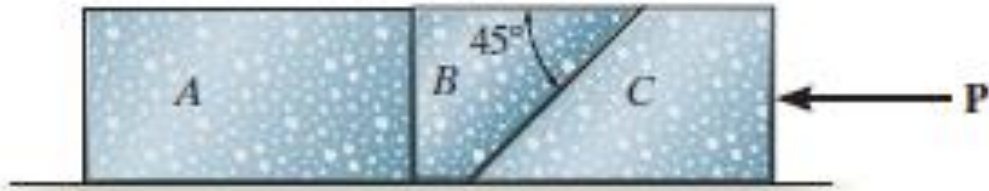
Resposta: $P = 222,79 \text{ N}$

Sugestão - examinar as hipóteses: a) blocos A e B na iminência do deslizamento; b) bloco A desliza e bloco B tomba.

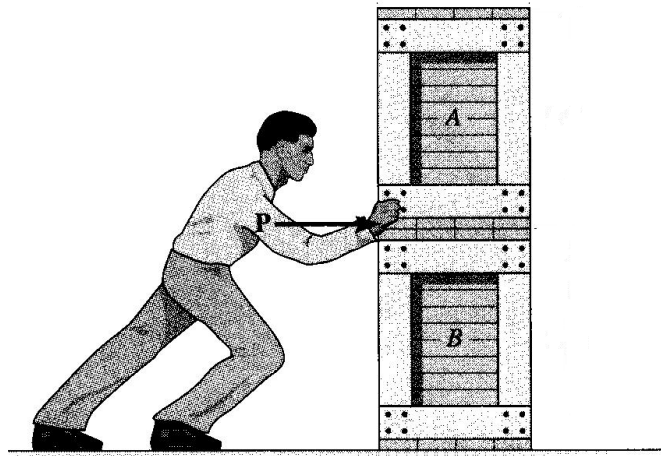
3 – Prova 2012.2 (P3) - Os 3 blocos de rocha tem pesos $W_A = 300 \text{ N}$, $W_B = 75 \text{ N}$, $W_C = 250 \text{ N}$. Determine a menor força horizontal P que deve ser aplicada no bloco C para mover este bloco. O coeficiente de atrito estático entre os blocos é $\mu_{s1} = 0,3$ e entre os blocos e o piso é $\mu_{s2} = 0,5$.

Sugestão: examine as hipóteses de: (a) os blocos A, B, C se movem simultaneamente; (b) os blocos B e C se movem mas bloco A permanece fixo.

Resposta: $P = 312,5 \text{ N}$

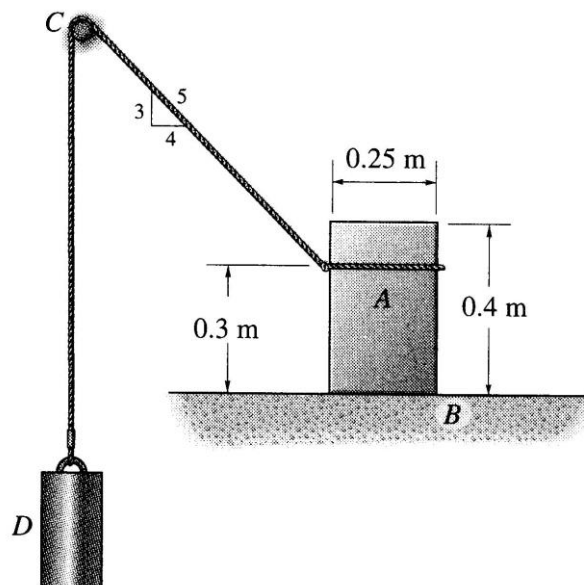


4 – O homem com peso de 800N empurra horizontalmente um caixote A, empilhado sobre outro caixote B conforme figura, ambos com peso de 450 N cada. Se o coeficiente de atrito estático entre os caixotes é $\mu_A = 0,8$ e o coeficiente de atrito entre o caixote inferior, os sapatos do homem e o piso é $\mu_B = 0,4$, determine se o homem pode causar o movimento iminente dos caixotes.



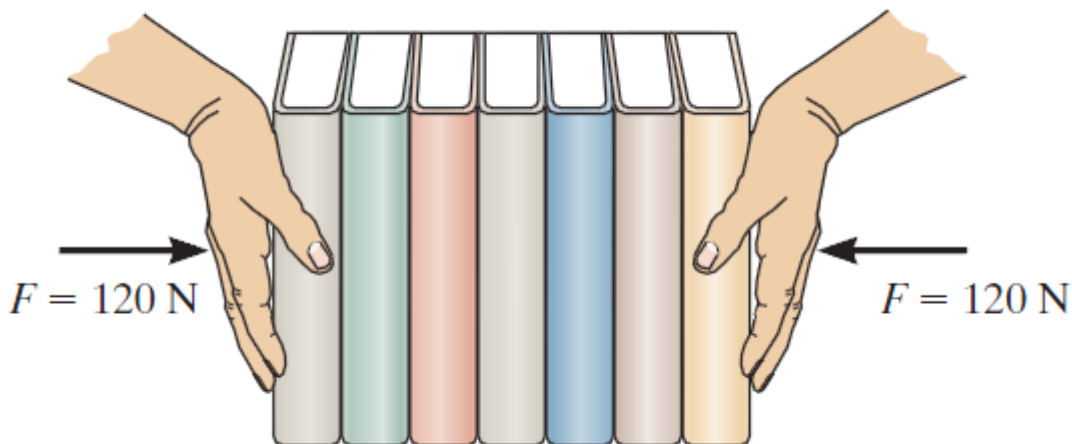
Resposta: O homem não causa movimento dos caixotes.

5 – O bloco A tem massa de 50kg e repousa sobre a superfície B com $\mu_{s1} = 0,25$. Se o coeficiente de atrito estático entre o cabo e a roldana fixa é $\mu_{s2} = 0,30$, determine o maior valor da massa m do cilindro suspenso sem que ocorra movimento do bloco.



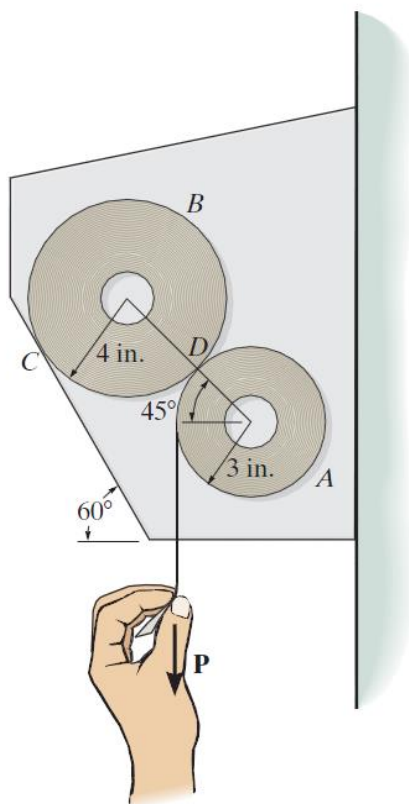
Resposta: $m = 25,6 \text{ kg}$

6 – Um homem tenta transportar uma pilha de livros horizontalmente, aplicando uma força de compressão $F = 120\text{N}$ nas extremidades com suas mãos. Se cada livro tem massa $m = 0,95\text{kg}$, determine o maior número de livros que podem ser transportados. O coeficiente de atrito estático entre os livros e as mãos do homem é $\mu_{s1} = 0,6$ e entre livros é $\mu_{s2} = 0,4$.



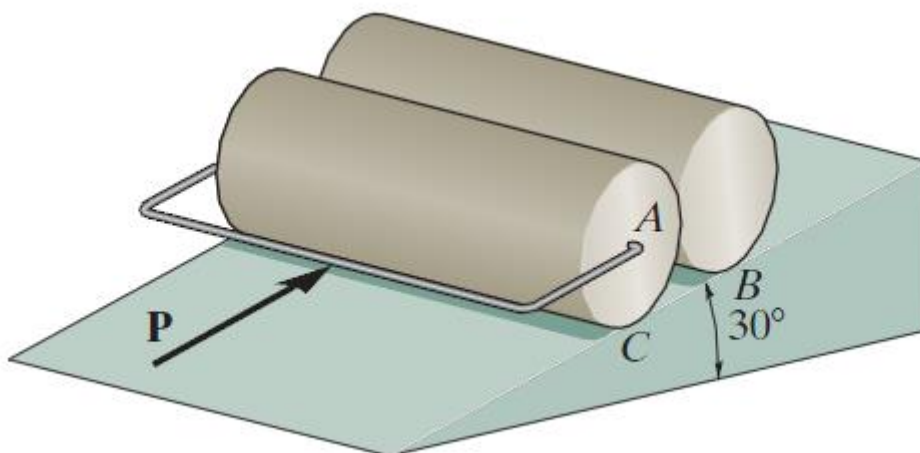
Resposta: 12 livros

7 – Um porta-toalhas contém dois rolos de folhas de papel: o rolo em uso (A) e o rolo reserva (B). Eles pesam 10N e 25N , respectivamente. Se o coeficiente de atrito estático no ponto de contato C é $\mu_C = 0,2$ e no ponto de contato D é $\mu_D = 0,5$, determine o módulo da força inicial P que deve ser aplicada na toalha de papel do rolo em uso para puxar uma folha. O rolo em uso A é sustentado por um pino sem atrito no seu centro enquanto o rolo reserva B é simplesmente apoiado.



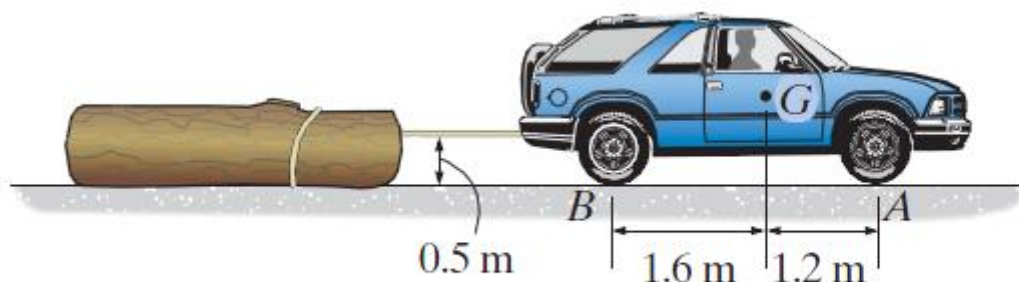
Resposta: $P = 4,95\text{ N}$

8 – Determine a força mínima P necessária para empurrar os dois cilindros de 75 kg cada no plano inclinado. A força atua paralelamente ao plano e os coeficientes de atrito estático são $\mu_A = 0,3$, $\mu_B = 0,25$ e $\mu_C = 0,4$. Cada cilindro tem raio $r = 150$ mm.



Resposta: $P = 1,05$ kN

9 – Uma caminhonete com tração nas 4 rodas tem massa $M = 3$ Mg. Determine a massa máxima da carga que pode ser deslocada pela caminhonete considerando o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o solo $\mu_1 = 0,4$ e entre a carga e o solo $\mu_2 = 0,8$. O centro de gravidade da caminhonete está em G . Assuma que o motor do veículo tem potência suficiente para gerar um torque que cause a iminência de deslizamento em todos os pneus.

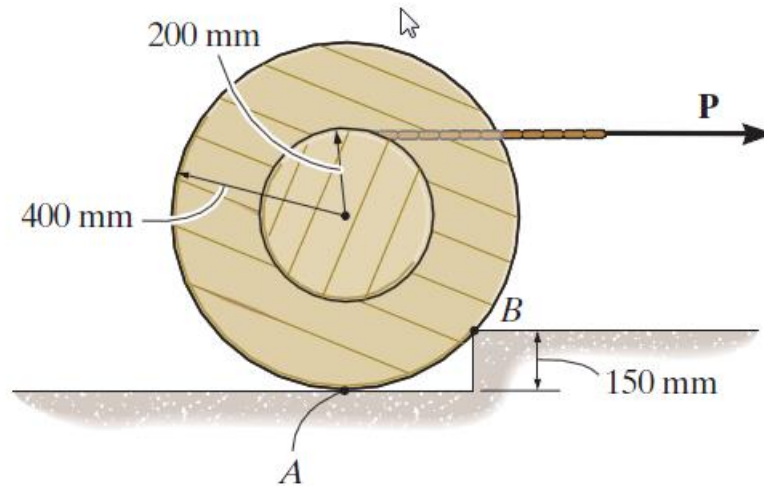


Resposta: $m = 1500$ kg

10 – Repetir o exercício anterior considerando a caminhonete com tração nas rodas dianteiras.

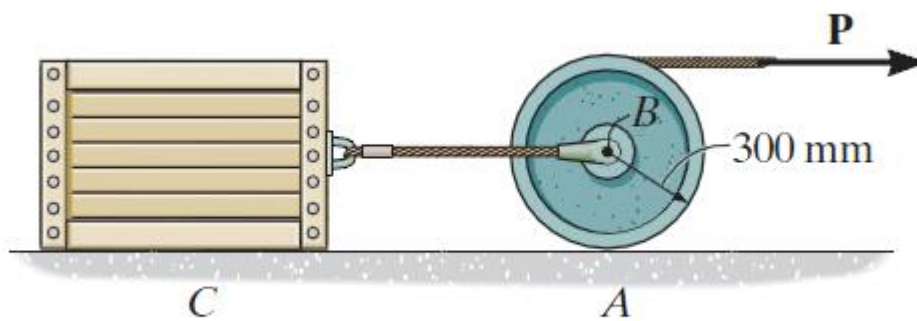
Resposta: $m = 800$ kg

11 – Se os coeficientes de atrito estático nos pontos de contato A e B são $\mu_A = 0,3$ e $\mu_B = 0,4$, determine a força mínima P para causar o movimento iminente do carretel de 150 kg. Considerar $g = 9,81$ m/s².



Resposta: $P = 1,02 \text{ kN}$

12 – O caixote e a roda tem massa de 50 kg e 25 kg respectivamente. O coeficiente de atrito entre o caixote e o solo é $\mu_1 = 0,2$ e entre a roda e o solo é $\mu_2 = 0,5$. Determine a força mínima P para causar o movimento iminente. Considere $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



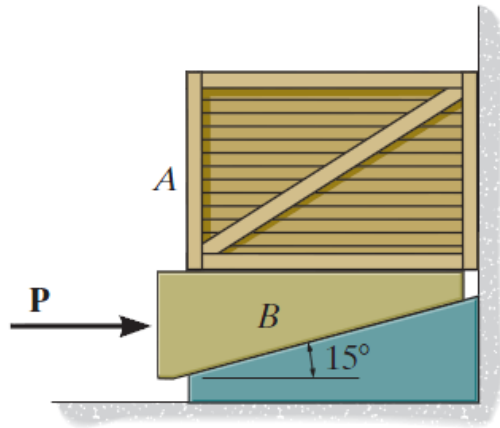
Resposta: $P = 49,05 \text{ N}$

13 – Repetir o problema anterior considerando o coeficiente de atrito entre o caixote e o solo $\mu_1 = 0,5$ e entre a roda e o solo $\mu_2 = 0,3$.

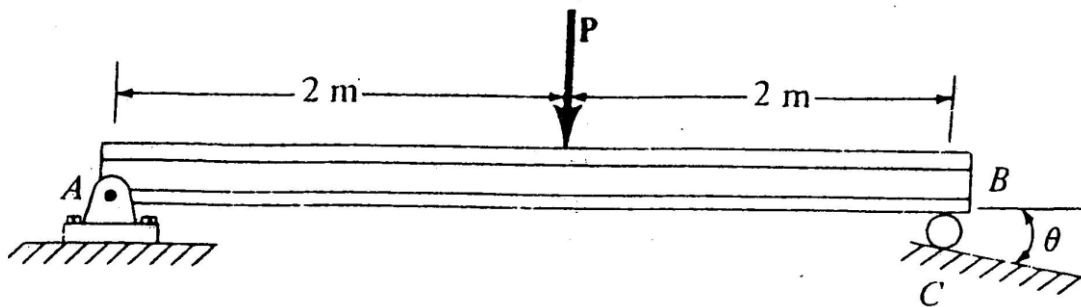
Resposta: $P = 73,58 \text{ N}$

14 – Determine a menor força horizontal P necessária para levantar o caixote de 200 kg de massa. O coeficiente de atrito estático entre todas as superfícies em contato é $\mu_s = 0,3$. Despreze o peso da cunha e considere $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Resposta: $P = 1,98 \text{ kN}$

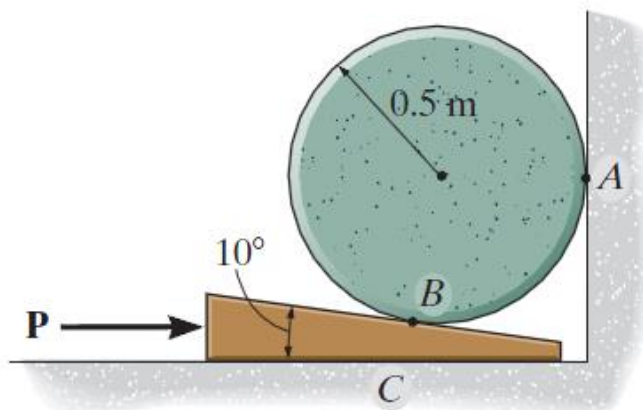


15 – A viga é suportada por um pino em A e por um rolete de raio 20mm em B. Se o coeficiente de atrito estático entre o rolete, a viga e o plano inclinado é $\mu_B = \mu_C = 0,2$, determine o maior ângulo θ do plano inclinado de modo que o rolete não se movimente para qualquer valor da força P aplicada na viga.



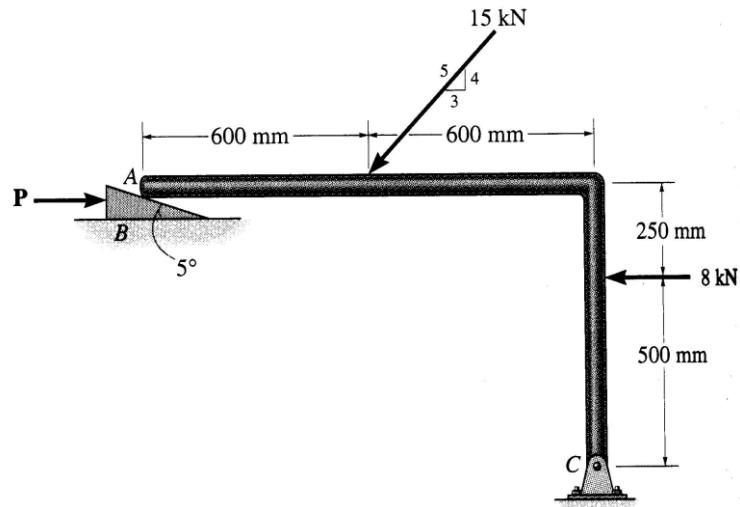
Resposta: $\theta = 22,6^\circ$

16 – Determine a menor força horizontal P necessária para levantar o cilindro de 100 kg. Os coeficientes de atrito estático nos pontos de contato A e B são $\mu_A = 0,6$ e $\mu_B = 0,2$, respectivamente. O coeficiente de atrito estático entre a cunha e o solo é $\mu_s = 0,3$. Considerar $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



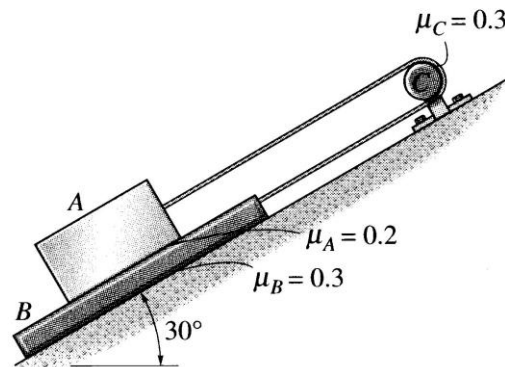
Resposta: $P = 863 \text{ N}$

17 – A cunha é usada para nivelar a estrutura. Determine o módulo da força reversa ($-P$) que deve ser aplicada para puxar a cunha para a esquerda. O coeficiente de atrito entre a cunha e as duas superfícies de contato é $\mu_s = 0,15$. Despreze o peso da cunha.



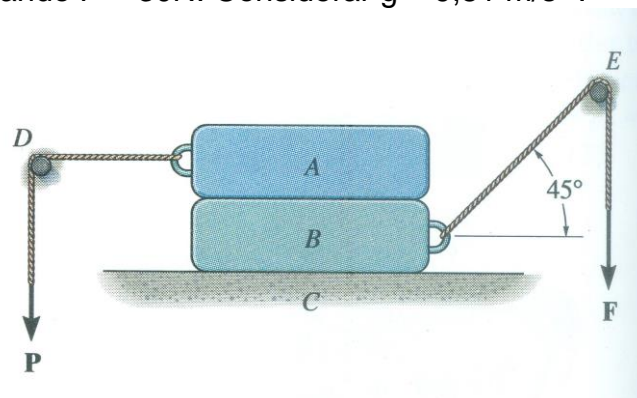
Resposta: $P = 3,29 \text{ kN}$

18 – Um cabo conectado à placa B de 20 kg, passa por uma roldana fixa em C e é ligado ao bloco A. Utilizando os coeficientes de atritos indicados na figura, determine o valor mínimo da massa do bloco A que evitará o movimento iminente da placa B sobre o plano inclinado.



Resposta: $m = 2,22 \text{ kg}$

19 – Os blocos A e B tem massa de 100 kg e 150 kg, respectivamente. O coeficiente de atrito estático entre A e B e entre B e C é $\mu_{s1} = 0,25$ e entre os cabos e as roldanas fixas D e E o coeficiente de atrito estático é $\mu_{s2} = 0,50$. Determine a menor força F necessária para causar o movimento do bloco B quando $P = 30 \text{ N}$. Considerar $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Resposta: $F = 2,49 \text{ kN}$