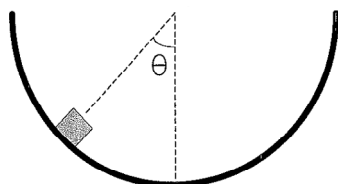




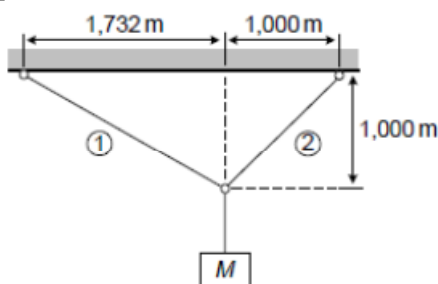
## Estática (Nível Aprofundamento)

01) (Escola Naval) Um pequeno bloco de massa  $m$  está, devido ao atrito, em repouso sobre uma superfície cilíndrica numa posição que forma um ângulo  $\theta$  com a vertical, conforme indica a figura. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a superfície são, respectivamente, iguais a  $\mu_e$  e  $\mu_c$ . Considerando o bloco como uma partícula, quanto vale o módulo da força de atrito entre o bloco e a superfície?



- a)  $mg\cos\theta$
- b)  $mg\sin\theta$
- c)  $\mu_e mg$
- d)  $\mu_e mg\sin\theta$
- e)  $\mu_c mg\cos\theta$

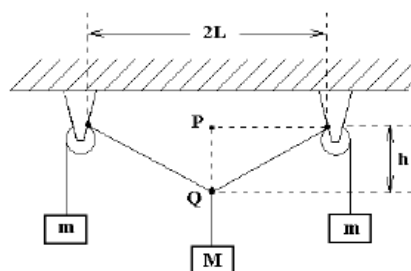
02) (IME) Um bloco de massa  $M = 20$  kg está pendurado por três cabos em repouso, conforme mostra a figura abaixo. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10$  m/s<sup>2</sup>,  $\sqrt{2} = 1,414$  e  $\sqrt{3} = 1,732$ , os valores das forças de tração, em newtons, nos cabos 1 e 2 são, respectivamente:



- a) 146 e 179.
- b) 179 e 146.
- c) 200 e 146.
- d) 200 e 179.
- e) 146 e 200.

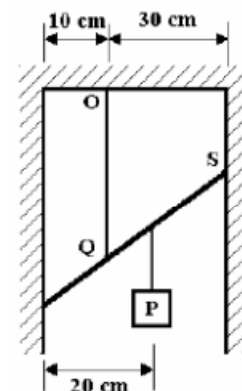
03) (ITA) No arranjo mostrado na figura com duas polias, o fio inextensível e sem peso sustenta a massa  $M$  e, também, simetricamente, as duas massas  $m$ , em equilíbrio estático. Desprezando o atrito de qualquer natureza, o valor  $h$  da distância entre os pontos  $P$  e  $Q$  vale

- a)  $ML/\sqrt{4m^2 - M^2}$
- b)  $L$
- c)  $ML/\sqrt{M^2 - 4m^2}$
- d)  $mL/\sqrt{4m^2 - M^2}$
- e)  $ML/\sqrt{2m^2 - M^2}$

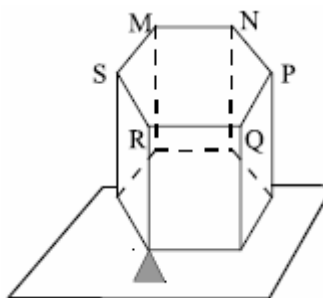


04) (ITA) A figura mostra uma barra de 50 cm de comprimento e massa desprezível, suspensa por uma corda  $OQ$ , sustentando um peso de 3000 N no ponto indicado. Sabendo que a barra se apoia sem atrito nas paredes do vão, a razão entre a tensão na corda e a reação na parede no ponto  $S$ , no equilíbrio estático, é igual a

- a) 1,5
- b) 3,0
- c) 2,0
- d) 1,0
- e) 5,0



05) (ITA) Um prisma regular hexagonal homogêneo com peso de 15 N e aresta da base de 2,0 m é mantido de pé graças ao apoio de um dos seus vértices da base inferior (ver figura) e à ação de uma força vertical de suspensão de 10 N (não mostrada). Nessas condições, o ponto de aplicação da força na base superior do prisma encontra-se



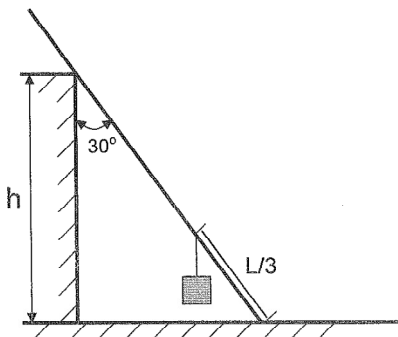
- a) sobre o segmento  $RM$  a 2,0 m de  $R$ .
- b) sobre o segmento  $RN$  a 4,0 m de  $R$ .
- c) sobre o segmento  $RN$  a 3,0 m de  $R$ .
- d) sobre o segmento  $RN$  a 2,0 m de  $R$ .
- e) sobre o segmento  $RP$  a 2,5 m de  $R$ .

06) (Escola Naval) A figura abaixo mostra uma barra uniforme e homogênea de peso  $P$  e comprimento  $L$ , em repouso sobre uma superfície horizontal. A barra está apoiada, sem atrito, ao topo de uma coluna vertical de altura  $h$ , fazendo um ângulo de 30° com a vertical. Um



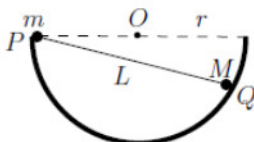
## Estática (Nível Aprofundamento)

bloco de peso  $P/2$  está pendurado a uma distância  $L/3$  da extremidade inferior da barra. Se a barra está na iminência de deslizar, a expressão do módulo da força de atrito entre a sua extremidade inferior e a superfície horizontal é



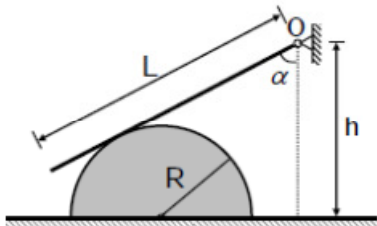
- a)  $PL/4h$
- b)  $\sqrt{3}PL/6h$
- c)  $PL/2h$
- d)  $\sqrt{3}PL/2h$
- e)  $\sqrt{3}PL/4h$

07) (ITA) Duas partículas, de massas  $m$  e  $M$ , estão respectivamente fixadas nas extremidades de uma barra de comprimento  $L$  e massa desprezível. Tal sistema é então apoiado no interior de uma casca hemisférica de raio  $r$ , de modo a se ter equilíbrio estático com  $m$  posicionado na borda  $P$  da casca e  $M$ , num ponto  $Q$ , conforme mostra a figura. Desconsiderando forças de atrito, a razão  $m/M$  entre as massas é igual a



- a)  $(L^2 - 2r^2)/(2r^2)$ .
- b)  $(2L^2 - 3r^2)/(2r^2)$ .
- c)  $(L^2 - 2r^2)(r^2 - L^2)$ .
- d)  $(2L^2 - 3r^2)/(r^2 - L^2)$ .
- e)  $(3L^2 - 2r^2)/(L^2 - 2r^2)$ .

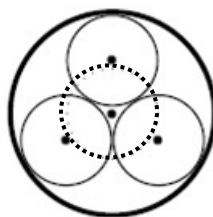
08) (ITA) Considere um semicilindro de peso  $P$  e raio  $R$  sobre um plano horizontal não liso, mostrado em corte na figura. Uma barra homogênea de comprimento  $L$  e peso  $Q$  está articulada no ponto  $O$ . A barra está apoiada na superfície lisa do semicilindro, formando um ângulo com a vertical. Quanto vale o coeficiente de atrito mínimo entre o semicilindro e o plano horizontal para que o sistema todo permaneça em equilíbrio?



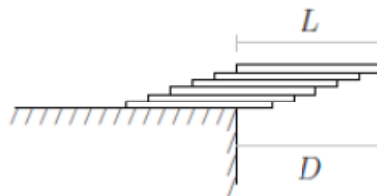
- a)  $\cos\alpha / [\cos\alpha + 2P(2h/LQ\cos(2\alpha) - R/LQ\sin\alpha)]$
- b)  $\cos\alpha / [\cos\alpha + P(2h/LQ\sin(2\alpha) - 2R/LQ\cos\alpha)]$

- c)  $\cos\alpha / [\sin\alpha + 2P(2h/LQ\sin(2\alpha) - R/LQ\cos\alpha)]$
- d)  $\sin\alpha / [\sin\alpha + 2P(2h/LQ\cos(\alpha) - 2R/LQ\cos\alpha)]$
- e)  $\sin\alpha / [\cos\alpha + P(2h/LQ\sin(\alpha) - 2R/LQ\cos\alpha)]$

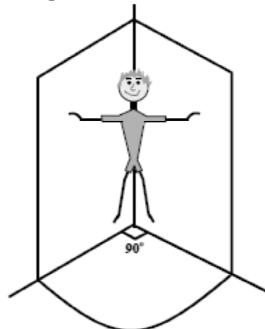
09) (ITA) Um recipiente cilíndrico vertical contém em seu interior três esferas idênticas de mesmo peso  $P$  que são tangentes entre si e também à parede interna do recipiente. Uma quarta esfera, idêntica às anteriores, é então sobreposta às três esferas como ilustrado em pontilhado. Determine as respectivas intensidades das forças normais em função de  $P$  que a parede do recipiente exerce nas três esferas.



10) (ITA) Chapas retangulares rígidas, iguais e homogêneas, são sobrepostas e deslocadas entre si, formando um conjunto que se apoia parcialmente na borda de uma calçada. A figura ilustra esse conjunto com  $n$  chapas, bem como a distância  $D$  alcançada pela sua parte suspensa. Desenvolva uma fórmula geral da máxima distância  $D$  possível de modo que o conjunto ainda se mantenha em equilíbrio. A seguir, calcule essa distância  $D$  em função do comprimento  $L$  de cada chapa, para  $n = 6$  unidades.



11) (ITA) Um atleta mantém-se suspenso em equilíbrio, forçando as mãos contra duas paredes verticais, perpendiculares entre si, dispondo seu corpo simetricamente em relação ao canto e mantendo seus braços horizontalmente alinhados, como mostra a figura. Sendo  $m$  a massa do corpo do atleta e  $\mu$  o coeficiente de atrito estático interveniente, assinale a opção **correta** que indica o módulo mínimo da força exercida pelo atleta em cada parede.





## Estática (Nível Aprofundamento)

- a)  $mg/2(\mu^2-1/\mu^2+1)^{1/2}$
- b)  $mg/2(\mu^2+1/\mu^2-1)^{1/2}$
- c)  $mg/2(\mu^2-1/\mu^2+1)$
- d)  $mg(\mu^2+1/\mu^2-1)$
- e) n.d.a

### Gabarito

- 01) B
- 02) A
- 03) A
- 04) B
- 05) C
- 06) A
- 07) A
- 08) C
- 09)  $N_{lateral} = P\sqrt{2}/6; N_{base} = 4P/3$
- 10)  $D = L/2(1+1/2+1/3+\dots+1/n); 147L/120$
- 11) B