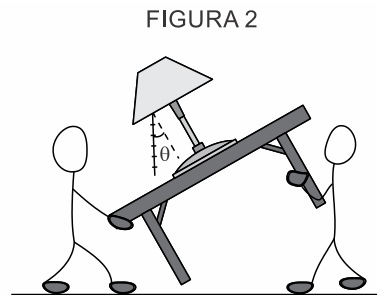
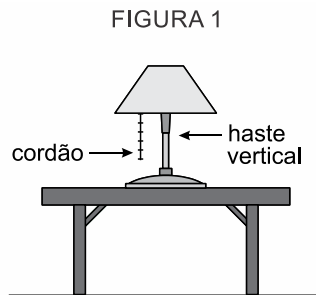


1. (Unifesp 2015) Um abajur está apoiado sobre a superfície plana e horizontal de uma mesa em repouso em relação ao solo. Ele é acionado por meio de um cordão que pende verticalmente, paralelo à haste do abajur, conforme a figura 1.

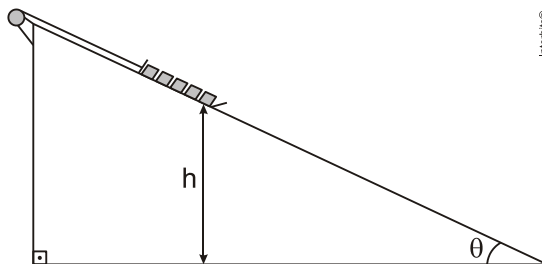
Para mudar a mesa de posição, duas pessoas a transportam inclinada, em movimento retilíneo e uniforme na direção horizontal, de modo que o cordão mantém-se vertical, agora inclinado de um ângulo $\theta = 30^\circ$, constante em relação à haste do abajur, de acordo com a figura 2. Nessa situação, o abajur continua apoiado sobre a mesa, mas na iminência de escorregar em relação a ela, ou seja, qualquer pequena inclinação a mais da mesa provocaria o deslizamento do abajur.



Calcule:

- o valor da relação $\frac{N_1}{N_2}$, sendo N_1 o módulo da força normal que a mesa exerce sobre o abajur na situação da figura 1 e N_2 o módulo da mesma força na situação da figura 2.
- o valor do coeficiente de atrito estático entre a base do abajur e a superfície da mesa.

2. (Ufg 2014) Para se levar caixas contendo mercadorias ao topo de uma montanha em uma estação de esqui, usa-se um trenó para subir uma rampa cuja inclinação é $\theta = 30^\circ$. O trenó é puxado por um motor e sobe com uma velocidade constante de 7,5 m/s.



Dado:

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

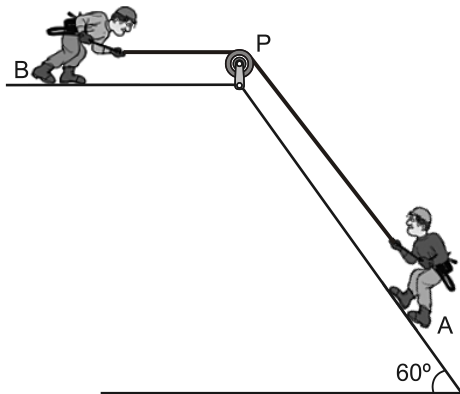
Em dado instante do transporte de mercadorias, a última caixa se desprende, estando à altura $h = 5 \text{ m}$. Considerando que o atrito é desprezível na rampa e que a caixa fica livre a partir do instante em que se solta,

- desenhe um diagrama contendo as forças que atuam sobre a caixa e determine sua aceleração;
- calcule o tempo que a caixa levará para retornar à base da rampa.

3. (Uece 2014) Uma criança desliza em um tobogã muito longo, com uma aceleração constante. Em um segundo momento, um adulto, com o triplo do peso da criança, desliza por esse mesmo tobogã, com aceleração também constante. Trate os corpos do adulto e da criança como massas puntiformes e despreze todos os atritos. A razão entre a aceleração do adulto e a da criança durante o deslizamento é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 1/3.
- d) 4.

4. (Fgv 2013) A figura representa dois alpinistas A e B, em que B, tendo atingido o cume da montanha, puxa A por uma corda, ajudando-o a terminar a escalada. O alpinista A pesa 1 000 N e está em equilíbrio na encosta da montanha, com tendência de deslizar num ponto de inclinação de 60° com a horizontal ($\sin 60^\circ = 0,87$ e $\cos 60^\circ = 0,50$); há atrito de coeficiente 0,1 entre os pés de A e a rocha. No ponto P, o alpinista fixa uma roldana que tem a função exclusiva de desviar a direção da corda.



A componente horizontal da força que B exerce sobre o solo horizontal na situação descrita, tem intensidade, em N,

- a) 380.
- b) 430.
- c) 500.
- d) 820.
- e) 920.

5. (Uerj 2013) Um bloco de madeira encontra-se em equilíbrio sobre um plano inclinado de 45° em relação ao solo. A intensidade da força que o bloco exerce perpendicularmente ao plano inclinado é igual a 2,0 N. Entre o bloco e o plano inclinado, a intensidade da força de atrito, em newtons, é igual a:

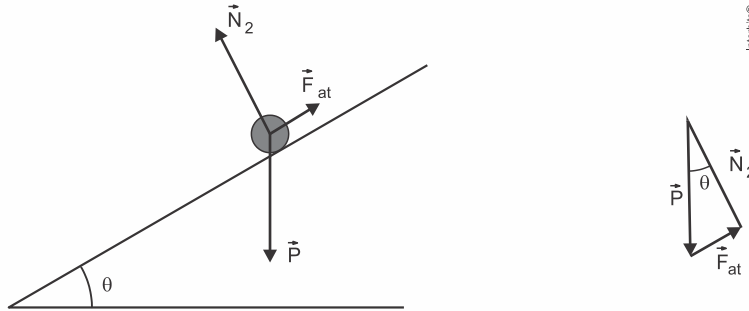
- a) 0,7
- b) 1,0
- c) 1,4
- d) 2,0

Gabarito:
Resposta da questão 1:

a) Na FIGURA 1 o abajur está em repouso, na horizontal. Então a normal e o peso têm mesma intensidade.

$$N_1 = P.$$

A figura mostra as forças que agem no abajur na situação da FIGURA 2. Como o abajur ainda está em repouso, a resultante dessas forças é nula. Pela regra da poligonal, elas devem fechar um triângulo.



No triângulo destacado:

$$\cos \theta = \frac{N_2}{P} \Rightarrow N_2 = P \cos \theta \Rightarrow N_2 = P \cos 30^\circ \Rightarrow N_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} P.$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{P}{\frac{\sqrt{3}}{2} P} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{\frac{N_1}{N_2} = \frac{2\sqrt{3}}{3}}.$$

b) Como o abajur está na iminência de escorregar, a força de atrito tem intensidade máxima.

Ainda no triângulo destacado:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{F_{\text{at}}}{N_2} \Rightarrow \frac{\mu_e N_2}{N_2} = \operatorname{tg} \theta \Rightarrow \mu_e = \operatorname{tg} \theta = \operatorname{tg} 30^\circ \Rightarrow \boxed{\mu_e = \frac{\sqrt{3}}{3}}.$$

Resposta da questão 2:

a) Como o atrito é desprezível, após o desprendimento da caixa, agem nela apenas as forças peso e normal, conforme mostra a Fig 1.

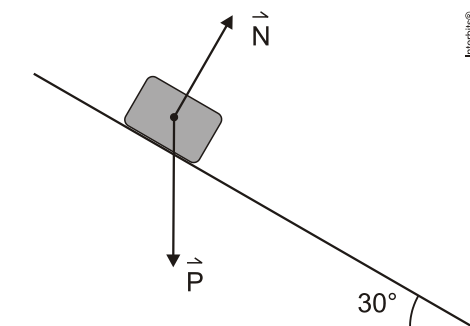


Fig 1

b) A Fig 2 mostra a força resultante sobre a caixa e também o sentido de orientação adotado para trajetória, após o desprendimento da caixa.

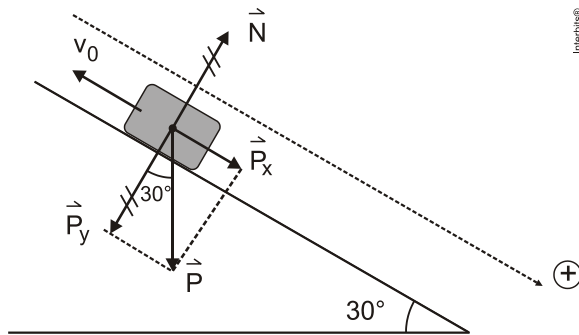


Fig 2

Para esse referencial, a velocidade inicial é $v_0 = -7,5$ m/s.

A aceleração escalar, obtemos do Princípio Fundamental da Dinâmica:

$$R = m a \Rightarrow P_x = m a \Rightarrow \mu g \sin 30^\circ = \mu a \Rightarrow 10 \frac{1}{2} = a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2.$$

Da Fig 3, calculamos o deslocamento escalar:

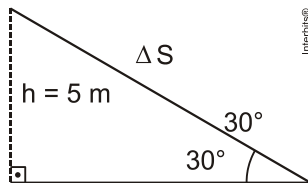


Fig 3

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{\Delta S} \Rightarrow \Delta S = \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{5}{1/2} \Rightarrow h = 10 \text{ m}.$$

Como se trata de movimento uniformemente variado:

$$\Delta S = v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow 10 = -7,5 t + \frac{5}{2} t^2 \Rightarrow t^2 - 3 t - 4 = 0 \Rightarrow$$

$$t = \frac{3 \pm \sqrt{3^2 - 4(1)(-4)}}{2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} t = \frac{3+5}{2} \Rightarrow t = 4 \text{ s} \\ t = \frac{3-5}{2} \Rightarrow t = -1 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$t = 4 \text{ s}.$

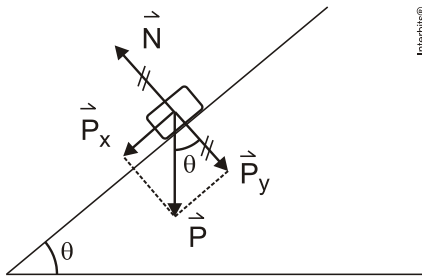
Resposta
[A]

da

questão

3:

A figura mostra as forças que agem sobre o bloco e as componentes do peso.



Na direção paralela ao plano inclinado, a resultante é a componente tangencial do peso.

Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica:

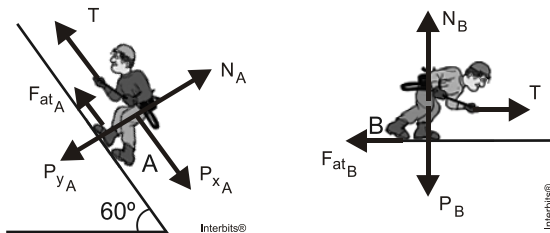
$$P_x = m a \Rightarrow m g \text{ sen } \theta = m a \Rightarrow a = g \text{ sen } \theta.$$

Como se pode notar, a intensidade da aceleração independe da massa, tendo o mesmo valor para a criança e para o adulto. Assim:

$$\frac{a_{\text{adulto}}}{a_{\text{criança}}} = 1.$$

Resposta da questão 4:
[D]

As figuras mostram as forças agindo no alpinista A na direção da tendência de escorregamento (x) e direção perpendicular à superfície de apoio (y). No alpinista B, as forças são verticais e horizontais.



Como os dois estão em repouso, e considerando que o alpinista B esteja na iminência de escorregar, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} T + F_{atA} = P_{xA} \\ N_A = P_{yA} \end{array} \right. \\ B \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} T = F_{atB} \\ N_B = P_B \end{array} \right. \end{array} \right\} \Rightarrow F_{atB} = P_{xA} - F_{atA} \Rightarrow F_{atB} = P_A \text{ sen } 60^\circ - \mu N_A \Rightarrow$$

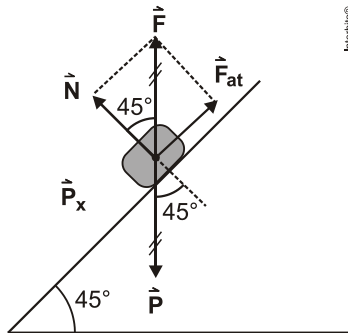
$$F_{atB} = P_A \text{ sen } 60^\circ - \mu P_A \text{ cos } 60^\circ \Rightarrow F_{atB} = 1.000 \times 0,87 - 0,1 \times 1.000 \times 0,5 = 870 - 50 \Rightarrow$$

$$F_{atB} = 820 \text{ N.}$$

Resposta da questão 5:
[D]

Dado: $N = 2 \text{ N}$; $\theta = 45^\circ$.

A figura ilustra a situação.



Intertops®

O bloco está sujeito a duas forças: O peso (\vec{P}), e a força aplicada pelo plano (\vec{F}_{at}). Como ele está em equilíbrio, a resultante dessas forças é nula, ou seja, elas têm mesma intensidade e sentidos opostos.

Assim, da figura:

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{F_{at}}{N} \Rightarrow 1 = \frac{F_{at}}{2} \Rightarrow F_{at} = 2 \text{ N.}$$

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	136967	.....Baixa	.....Física.....	Unifesp/2015.....	Analítica
2.....	128748	.....Média	.....Física.....	Ufg/2014	..... Analítica
3.....	129417	.....Baixa	.....Física.....	Uece/2014.....	Múltipla escolha
4.....	126232	.....Média	.....Física.....	Fgv/2013	..... Múltipla escolha
5.....	116559	.....Baixa	.....Física.....	Uerj/2013	..... Múltipla escolha