



COLÉGIO PEDRO II - CAMPUS CENTRO

Lista de Exercícios de Dinâmica 2ª. Série 2015 d.C
Coordenador: **Prof. Marcos Gonçalves** Professor: **Sérgio F. Lima**

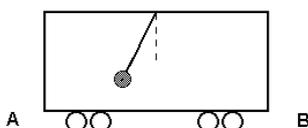
1) Pode existir movimento sem que haja força? Explique.

2) Você está sentado numa poltrona de um veículo que se desloca com movimento retilíneo uniforme. De repente você lança verticalmente para cima uma bola. Onde ela deverá cair? Explique.

3) A bola da figura é solta em A (topo de uma rampa). Como se comporta a velocidade da bola no trecho inclinado e no trecho horizontal? Por quê?



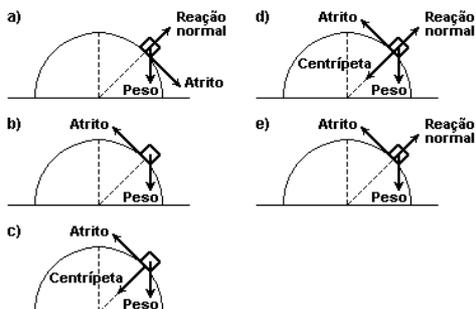
4) Um observador vê um pêndulo preso ao teto de um vagão e deslocado da vertical como mostra a figura a seguir.



Sabendo que o vagão se desloca em trajetória retilínea, ele pode estar se movendo de

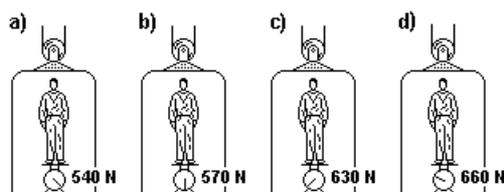
- a) A para B, com velocidade constante.
- b) B para A, com velocidade constante.
- c) A para B, com sua velocidade diminuindo.
- d) B para A, com sua velocidade aumentando.
- e) B para A, com sua velocidade diminuindo.

5) Um bloco desliza, com atrito, sobre um hemisfério e para baixo. Qual das opções a seguir melhor representa todas as forças que atuam sobre o bloco?



6) Uma balança na portaria de um prédio indica que o peso de Chiquinho é de 600 newtons. A seguir, outra pesagem é feita na mesma balança, no interior de um elevador, que sobe com aceleração de sentido contrário ao da aceleração da gravidade e módulo $a=g/10$, em que $g=10\text{m/s}^2$.

Nessa nova situação, o ponteiro da balança aponta para o valor que está indicado corretamente na seguinte figura:



7) Um trem está se deslocando para a direita sobre trilhos retilíneos e horizontais, com movimento uniformemente variado em relação à Terra.

Uma esfera metálica, que está apoiada no piso horizontal de um dos vagões, é mantida em repouso em relação ao vagão por uma mola colocada entre ela e a parede frontal, como ilustra a figura. A mola encontra-se comprimida.



Suponha desprezível o atrito entre a esfera e o piso do vagão.

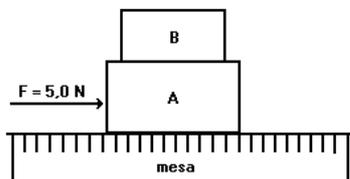
- Determine a direção e o sentido da aceleração do trem em relação à Terra.
- Verifique se o trem está se deslocando em relação à Terra com movimento uniformemente acelerado ou retardado, justificando sua resposta.

8) Considere um avião a jato, com massa total de 100 toneladas ($1,0 \times 10^5$ kg), durante a decolagem numa pista horizontal. Partindo do repouso, o avião necessita de 2000m de pista para atingir a velocidade de 360km/h, a partir da qual ele começa a voar.

- Qual é a força de sustentação, na direção vertical, no momento em que o avião começa a voar?
- Qual é a força média horizontal sobre o avião enquanto ele está em contato com o solo durante o processo de aceleração?

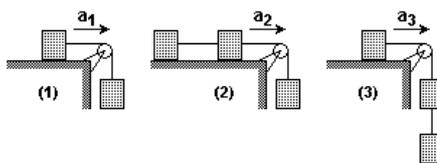
Adote a aceleração da gravidade $g = 10\text{m/s}^2$.

9) Considere, na figura a seguir, dois blocos A e B, de massas conhecidas, ambos em repouso: Uma força $F=5,0\text{N}$ é aplicada no bloco A, que permanece em repouso. Há atrito entre o bloco A e a mesa, e entre os blocos A e B.



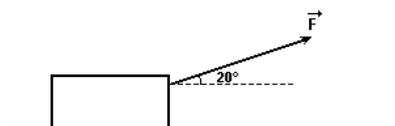
- O que acontece com o bloco B?
- Reproduza a figura na folha de respostas, indicados as forças horizontais (sentido, módulo e onde estão aplicadas) que atuam sobre os blocos A e B.

10) Os fios são inextensíveis e sem massa, os atritos são desprezíveis e os blocos possuem a mesma massa. Na situação 1, da figura, a aceleração do bloco apoiado vale a_1 . Repete-se a experiência, prendendo um terceiro bloco, primeiro, ao bloco apoiado, e, depois, ao bloco pendurado, como mostram as situações 2 e 3 da figura. Os módulos das acelerações dos blocos, em 2 e 3, valem a_2 e a_3 , respectivamente.



Calcule a_2/a_1 e a_3/a_1 .

11) Uma caixa de peso 316N, colocada sobre uma superfície horizontal, fica na iminência de deslizar quando é aplicada uma força F , de intensidade 100N e formando ângulo de 20° com a horizontal, como na figura a seguir.



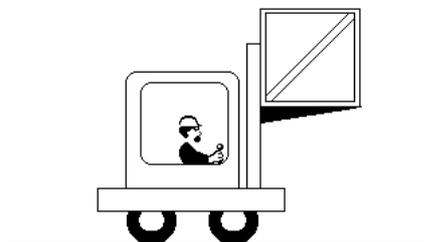
Dados:

$\text{sen } 20^\circ = 0,34$

$\text{cos } 20^\circ = 0,94$

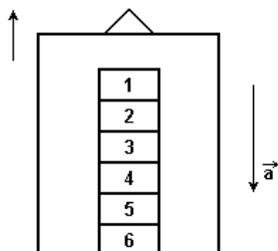
A força de reação normal de apoio N e o coeficiente de atrito estático entre o corpo e a superfície valem, respectivamente,
 a) 216N e 0,20 b) 282N e 0,33 c) 282N e 0,50 d) 316N e 0,33 e) 316N e 0,50

12) Um operário usa uma empilhadeira de massa total igual a uma tonelada para levantar verticalmente uma caixa de massa igual a meia tonelada, com uma aceleração inicial de $0,5\text{m/s}^2$, que se mantém constante durante um curto intervalo de tempo. Use $g=10\text{m/s}^2$ e calcule, neste curto intervalo de tempo:



- a) a força que a empilhadeira exerce sobre a caixa;
- b) a força que o chão exerce sobre a empilhadeira. (Despreze a massa das partes móveis da empilhadeira).

13) Uma pilha de seis blocos iguais, de mesma massa m , repousa sobre o piso de um elevador, como mostra a figura. O elevador está subindo em movimento uniformemente retardado com uma aceleração de módulo a . O módulo da força que o bloco 3 exerce sobre o bloco 2 é dado por



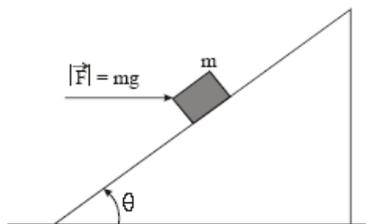
- a) $3m(g + a)$.
- b) $3m(g - a)$.
- c) $2m(g + a)$.
- d) $2m(g - a)$.

14) Considere um elevador, e ainda, que dentro deste elevador esteja uma balança, graduada em newtons, e um homem, que está sobre a balança. Se o elevador se mover para cima, desacelerado, a indicação da balança será maior, menor ou igual quando comparada com a leitura da balança com o elevador em repouso?

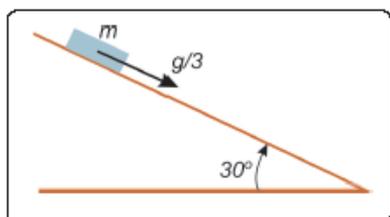
15) Se uma mola obedece a lei de Hooke, as deformações elásticas sofridas são proporcionais às forças aplicadas. Quando aplicamos uma força de 5N sobre uma mola ela se deforma em 4cm. Se a força aplicada fosse de 12N, qual seria a deformação produzida?

16) (UFRJ-2006) Um plano está inclinado, em relação à horizontal, de um ângulo θ cujo seno é igual a 0,6 (o ângulo é menor do que 45°). Um bloco de massa m sobe nesse plano inclinado sob a ação de uma força horizontal F , de módulo exatamente igual ao módulo de seu peso, como indica a figura a seguir.

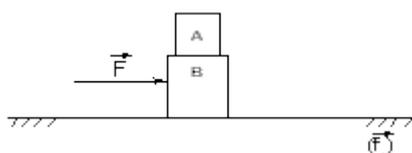
Supondo que não haja atrito entre o bloco e o plano inclinado, calcule o módulo da aceleração do bloco



17) (UFRJ-2009) Um pequeno bloco de massa $m = 3,0\text{kg}$ desliza sobre a superfície inclinada de uma rampa que faz com a horizontal um ângulo de 30° , como indica a figura ao lado. Verifica-se que o bloco desce a rampa com movimento retilíneo ao longo da direção de maior declive (30° com a horizontal) com uma aceleração de módulo igual a $g/3$, em que g é o módulo da aceleração da gravidade. Considerando $g = 10\text{m/s}^2$, calcule o módulo da força de atrito que a superfície exerce sobre o bloco.



18) (UFRJ-1998) A figura mostra um bloco A, de 3kg, apoiado sobre um bloco B de 4kg. O bloco B, por sua vez, está apoiado sobre uma superfície horizontal muito lisa, de modo que o atrito entre eles é desprezível.



O conjunto é acelerado para a direita por uma força horizontal F , de módulo igual a 14N, aplicada no bloco B.

- Determine a direção e o sentido da força de atrito (F_{at}) exercida pelo bloco B sobre o bloco A e calcule seu módulo.
- Determine a direção e o sentido da reação (F_{at}), calcule seu módulo e indique em que corpo está aplicada.

Aprofundamento

QUESTÃO 1 (IME-RJ)

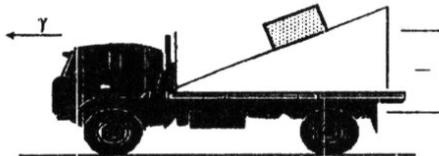
O bloco da figura abaixo está sustentado à parede pela massa pendular, estando prestes a cair.



Seja μ o coeficiente de atrito estático entre todas as superfícies em contato e sabendo-se que a massa pendular é igual à do bloco, pede-se calcular o ângulo θ .

QUESTÃO 2 (IME-RJ)

Um caminhão move-se numa estrada plana e horizontal. Fixo ao caminhão existe um plano inclinado de ângulo θ , conforme a figura abaixo.

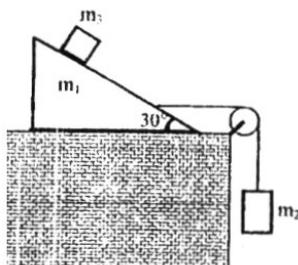


Coloca-se sobre o plano um corpo que apresenta coeficiente de atrito estático $\mu = 0,6$ com ele. Calcular qual poderá ser a maior aceleração γ em que o caminhão pode se mover, sem que o corpo movimente-se em relação ao plano inclinado.

Dados: $\sin \theta = 0,17$ e $\cos \theta = 0,98$

QUESTÃO 3 (IME-RJ)

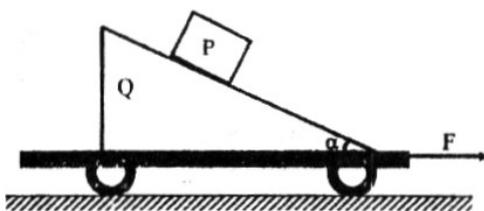
A figura mostra um bloco prismático triangular de massa m_1 , que se desloca sobre uma superfície polida, puxado por um fio inextensível, de massa desprezível. A outra extremidade do fio está ligada a um bloco de massa m_2 pendente de uma polia, de massa desprezível, que gira sem atrito. Um terceiro bloco cúbico, de massa m_3 repousa sobre o bloco de massa m_1 .



Determinar a relação entre as massas m_1 , m_2 e m_3 , a fim de conservar o bloco de massa m_3 estacionário em relação ao bloco triangular. Admitir os contatos sem atrito.

QUESTÃO 4 (IME-RJ)

Um carro de peso Q , provido de uma rampa fixa e inclinada de ângulo α , suporta um bloco de peso P . O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a rampa vale μ .



Determine:

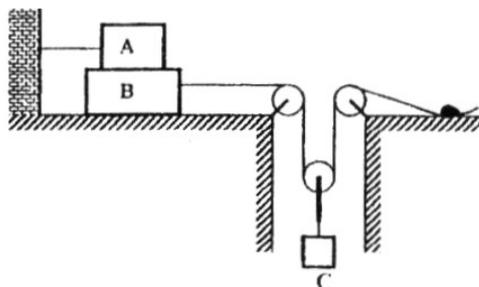
- o maior valor da aceleração com a qual o carro pode ser movimentado, sem que o corpo comece a subir a rampa;
- a intensidade F da força horizontal correspondente.

Dados: $P = 100\text{N}$; $Q = 500\text{N}$; $\mu = 0,5$; $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\cos \alpha = 0,8$.

QUESTÃO 5 (ESCOLA NAVAL-RJ)

Na configuração abaixo, o coeficiente de atrito entre os blocos **A** e **B** é $\mu_1 = 0,1$ e entre o bloco **B** e a superfície horizontal é μ_2 .

Seendo $P_A = 20 \text{ N}$, $P_B = 80 \text{ N}$ e $P_C = 60 \text{ N}$, e sabendo-se que o iminência de deslizamento, determine o valor do coeficiente

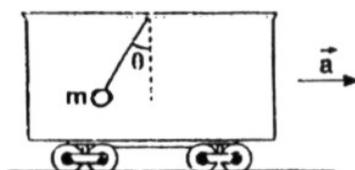


sistema está na de atrito μ_2 .

QUESTÃO 6

Um fio ideal tem uma de suas extremidades presa ao teto de um vagão que se move sobre trilhos retos e horizontais, com aceleração constante \vec{a} . Na outra extremidade do fio está presa uma partícula de massa

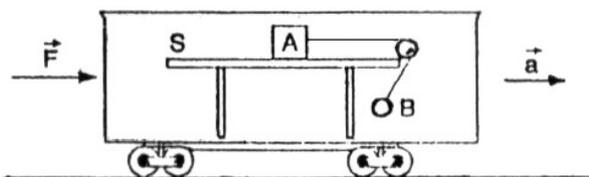
$m = 5,0 \text{ kg}$. O fio permanece em repouso em relação ao vagão, formando com a vertical um ângulo θ , tal que $\sin \theta = \frac{12}{13}$ e $\cos \theta = \frac{5}{13}$. Sabe-se, ainda, que $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Calcule o módulo de \vec{a} ;
- Calcule o módulo da tração no fio.

QUESTÃO 7

No sistema representado na figura, temos um vagão que se move sobre trilhos retos e horizontais com movimento acelerado, de aceleração \vec{a} , empurrado por uma força horizontal \vec{F} . Dentro do vagão há uma mesa S , rigidamente presa ao piso do vagão, e sobre ela está um bloco A , o qual está ligado por um fio ideal a uma bolinha B . A polia é ideal e não há atritos. O sistema todo se move de modo que o bloco A e a bolinha B permanecem em repouso em relação ao vagão.



A aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$ e as massas de A e B são $m_A = 20 \text{ kg}$ e $m_B = 12 \text{ kg}$.

- Calcule os módulos de \vec{a} e da tração no fio;
- Sabendo que a massa do vagão, juntamente com a mesa é $m = 68 \text{ kg}$, determine a intensidade de \vec{F} .