

Física I – Prova 1 – 29/03/2014

NOME _____

MATRÍCULA _____

TURMA _____

PROF. _____

Lembrete:

Todas as questões discursivas deverão ter respostas *justificadas, desenvolvidas e demonstradas matematicamente.*

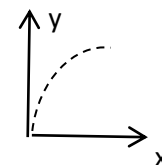
BOA PROVA

Utilize: $g = 9,80 \text{ m/s}^2$;

Questão 1. Um projétil é disparado verticalmente para cima com velocidade de módulo $v_0 = 15 \text{ m/s}$. Um vento imprime ao projétil uma aceleração horizontal constante de intensidade $3,0 \text{ m/s}^2$.

- (a) Determine a distância do projétil ao ponto de lançamento no instante em que ele alcança a altura máxima.
- (b) Determine o vetor velocidade do projétil no instante em que ele retorna ao nível original de lançamento.
- (c) Obtenha a equação da trajetória do projétil.

- a) Se escolhermos o sistema de eixos xy orientados como mostra a figura e com a origem no ponto de lançamento, teremos: $a_x = 3,0 \text{ m/s}^2$ e $a_y = -9,8 \text{ m/s}^2$



$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 \cdot a_y \cdot \Delta y \rightarrow 0 = 15^2 + 2 \cdot (-9,8) \cdot (y - 0) \rightarrow y = 11 \text{ m}$$

0,3 ponto

$$V_y = V_{0y} + a_y \cdot t \rightarrow 0 = 15 - 9,8 t$$

$$\Delta x = V_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2} \rightarrow x - 0 = 0 + 3t^2/2$$

Eliminando t entre as duas últimas eqs, obtemos: $x = 3,5 \text{ m}$

0,3 ponto

Então, a distância entre os pontos de lançamento e de altura máxima será: $D = \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow D = 12 \text{ m}$

0,2 ponto

- b) O tempo de queda pode ser obtido por:

$$\Delta y = 0 - 0 = 15t - 9,8 \frac{t^2}{2} \rightarrow t = \frac{15}{4,9} \text{ s}$$

$$V_y = 15 - 9,8 t \rightarrow V_y = -15 \text{ m/s}$$

0,2 ponto

$$V_x = 0 + a_x \cdot t \rightarrow V_x = 9,2 \text{ m/s}$$

0,2 ponto

$$\vec{V} = 9,2\hat{i} - 15\hat{j} \text{ (m/s)}$$

0,2 ponto

- c) Escrevendo a eq. horária da posição, respectivamente para as direções x e y , teremos:

$$x - 0 = 0 + 3 \frac{t^2}{2} \rightarrow x = 1,5t^2$$

$$y - 0 = 15 t - 9,8 \frac{t^2}{2} \rightarrow y = 15t - 4,9t^2$$

Eliminando t entre as eqs. acima, obtemos:

$$y = 15 \sqrt{\frac{x}{1,5}} - \frac{49}{15} x$$

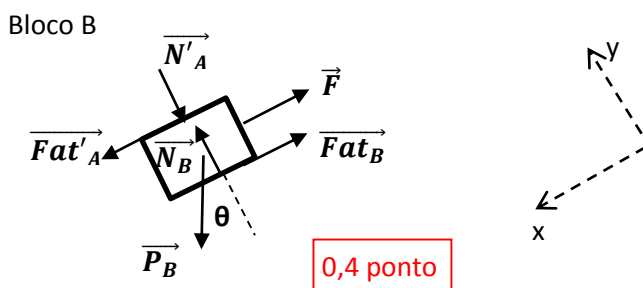
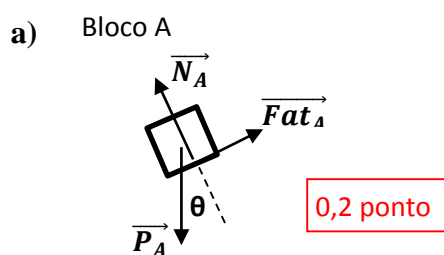
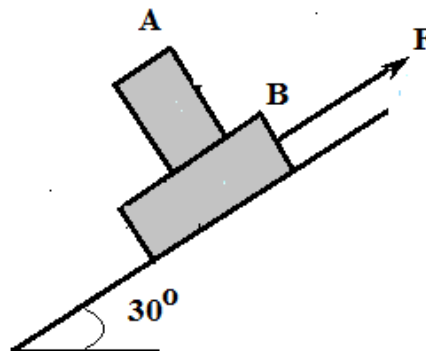
0,6 ponto

Questão 2. Dois blocos A e B, um sobre o outro, deslocam-se rampa abaixo com uma força F aplicada sobre o bloco B. Os blocos movem-se conjuntamente a velocidade constante de 15,0 cm/s. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco B e a rampa é 0,450, e o coeficiente de atrito estático entre os blocos é 0,800. A rampa faz $30,0^\circ$ com a superfície horizontal. O bloco A da figura pesa 314 N e o bloco B pesa 470 N.

(a) Desenhe dois diagramas do corpo livre separados mostrando as forças que atuam sobre A e sobre B.

(b) Determine a força F necessária para que os blocos apresentem o movimento descrito.

(c) Quais são a intensidade e o sentido da força de atrito no bloco A?



b) Considerando o sistema de eixos coordenados xy para cada um dos blocos, teremos: Velocidade constante ($\vec{a}_x = 0$).

$$\text{Bloco A: } \vec{R}_y = m\vec{a}_y \rightarrow N_A - P_A \cdot \cos \theta = 0 \quad 1$$

$$\vec{R}_x = m\vec{a}_x \rightarrow P_A \sin \theta - F_{at_A} = 0 \quad 2$$

$$\text{Bloco B: } \vec{R}_y = m\vec{a}_y \rightarrow N_B - N'_A - P_B \cdot \cos \theta = 0 \quad 3$$

$$\vec{R}_x = m\vec{a}_x \rightarrow P_B \sin \theta + F'_{at_A} - F_{at_B} - F = 0 \quad 4$$

$$\text{3ª Lei de Newton: } \vec{N}'_A = -\vec{N}_A \text{ e } \vec{F}'_{at_A} = -\vec{F}_{at_A} \quad 5$$

$$F_{at_B} = \mu_C \cdot N_B$$

Das eqs. 1, 2, 3, 4 e 5, teremos:

$$(P_A + P_B) \sin \theta - F_{at_B} - F = 0 \rightarrow (314 + 470) \times 0,5 - 306 - F = 0 \rightarrow F = 86,0 \text{ N}$$

0,8 ponto

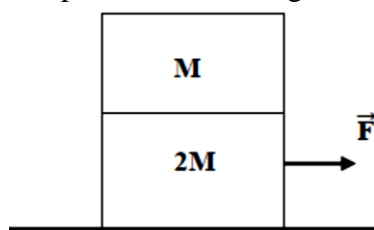
c) A força de atrito estático máxima possível no bloco A é: $F_{at_E} = \mu_E \cdot N_A \rightarrow F_{at_E} = 218 \text{ N}$

Mas, da eq. 2, obtemos: $F_{at_A} = 157 \text{ N}$

0,6 ponto

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

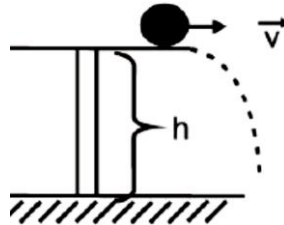
1. Uma bola de 50 g rola de um balcão de cozinha e pousa a 2 m de distância de sua base. Uma bola de 100g rola do mesmo balcão com a mesma velocidade. Ela pousa a da base do balcão.
- a) menos de 1 m
 - b) 1 m
 - c) 2 m
 - d) 4 m
 - e) mais de 4 m
2. Uma pessoa está parada sobre a superfície da Terra. A massa da pessoa é m , e a massa da Terra é M . A pessoa salta, atingindo uma altura máxima h acima da Terra. Quando a pessoa estiver nessa altura h , o módulo da força exercida sobre a Terra pela pessoa é
- a) mg .
 - b) Mg .
 - c) $\frac{M^2 g}{m}$.
 - d) $\frac{m^2 g}{M}$.
 - e) zero.
3. A Física é uma ciência experimental e os resultados de medidas de grandezas físicas obtidas direta ou indiretamente devem ser expressos com um número de algarismos que represente a precisão da medida: são os chamados algarismos significativos. Considerando-se que uma pessoa pode percorrer uma distância de 3,6 km em 50 minutos, o valor da velocidade que a pessoa desenvolve nesse percurso será igual a
- a) 12,0 m/s.
 - b) 1,2 m/s.
 - c) $0,120 \times 10^3$ m/s.
 - d) $1,2 \times 10$ m/s.
 - e) 120×10^{-2} m/s.
4. As hélices de sustentação de um helicóptero, quando em movimento, descrevem uma área circular de 36π m². Supondo-se que começam a girar a partir do repouso e em 10 segundos atingem a velocidade operacional de 360 rpm, o valor da velocidade angular da hélice e o da velocidade tangencial de um ponto na sua extremidade serão, respectivamente,
- a) 12π rad/s e 72π m/s.
 - b) 6 rps e 36 m/s.
 - c) 12π rad/s e $144\pi^2$ m/s.
 - d) 6 rps e 216 m/s.
 - e) 12π rad/s e 144π m/s.
5. Dois blocos de mesmo formato estão dispostos como na figura abaixo.



Considere-se que o bloco de cima tem massa M , e o de baixo, massa $2M$. Aplicando-se uma força no bloco de baixo, na direção horizontal, de modo a movimentá-lo, e considerando-se que o atrito entre os blocos é nulo, espera-se que

- a) ambos os blocos se movam na mesma direção da força aplicada.
- b) ambos os blocos se movam na mesma direção da força aplicada, mas em sentidos opostos.
- c) o bloco de cima caia, pois não será arrastado junto com o bloco de baixo.
- d) o bloco de baixo adquira metade da velocidade do bloco de cima.
- e) o bloco de cima adquira metade da velocidade do bloco de baixo.

6. Na figura abaixo está representado o tampo de uma mesa sobre o qual uma bola rola com velocidade \vec{v} .



Ao perder contato com o tampo da mesa, a bola cai, atingindo o solo com velocidade igual a

- a) $\sqrt{v^2 + (2gh)^2}$
- b) $2gh$
- c) $\sqrt{2gh}$
- d) $v^2 + (2gh)^2$
- e) $\sqrt{v^2 + 2gh}$

7. Um bloco de peso igual a 50N encontra-se sobre uma balança no piso de um elevador. Se o elevador sobe com aceleração igual, em módulo, à metade da aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que:

- a) A leitura da balança será de 25N.
- b) A leitura da balança permanece inalterada.
- c) A leitura da balança será de 75N.
- d) A leitura da balança será de 100N.
- e) A leitura da balança será de 200N.

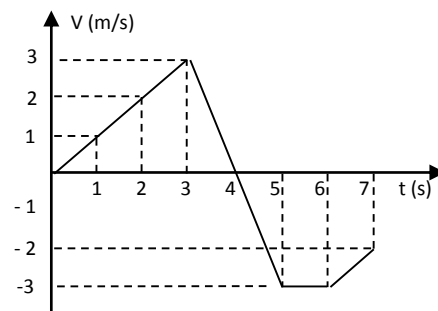
8. Considere uma rampa plana, inclinada de um ângulo θ em relação à horizontal, no início da qual encontra-se um carrinho. Ele então recebe uma pancada que o faz subir até uma certa distância, durante o tempo t_s , descendo em seguida até sua posição inicial. A “viagem” completa dura um tempo total t . Sendo μ o coeficiente de atrito cinético entre o carrinho e a rampa, a relação t/t_s é igual a

- a) 2
- b) $1 + \sqrt{\frac{(tg\theta + \mu)}{(tg\theta - \mu)}}$
- c) $1 + \sqrt{\frac{(\cos\theta + \mu)}{(\cos\theta - \mu)}}$
- d) $1 + \sqrt{\frac{(\text{sen}\theta + \mu)}{(\text{sen}\theta - \mu)}}$
- e) $1 - \sqrt{\frac{(tg\theta + \mu)}{(tg\theta - \mu)}}$

9. Uma partícula move-se ao longo do eixo x com velocidade dada pelo gráfico v versus t mostrado na figura. Pede-se:

- o intervalo de tempo onde a intensidade (módulo) da aceleração é máxima;
- o deslocamento nos primeiros seis segundos.

- a) [5 s,6 s]; 2,0 m
 b) [0,4 s]; 2,0 m
 → c) [3 s,5 s]; 1,5 m
 d) [5 s,6 s]; 1,5 m
 e) [6 s,7 s]; 1,0 m



10. Em um dia gelado de inverno, o coeficiente de atrito entre os pneus de um carro e a estrada é reduzido a um quarto do seu valor em dia seco. Como resultado, a rapidez máxima $v_{máx\ gelado}$ na qual o carro pode percorrer com segurança a mesma curva de raio R é igual a

- a) $v_{máx\ seco}$.
 b) $0,71v_{máx\ seco}$.
 → c) $0,50v_{máx\ seco}$.
 d) $0,25v_{máx\ seco}$.
 e) reduzida de uma quantidade desconhecida que depende da massa do carro.

11. Dois blocos de mesma massa estão conectados por uma corda horizontal sem massa e se encontram em repouso sobre uma mesa sem atrito. Quando um dos blocos for puxado por uma força externa horizontal, \vec{F} , qual é a razão entre as forças resultantes que atuam sobre os blocos?

- a) 1:1
 b) 1:1,41
 c) 1:1,5
 d) 1:2
 e) Nenhuma das respostas acima.

12. Qual das seguintes observações sobre a força de atrito está incorreta?

- a) O módulo da força de atrito cinético é sempre proporcional à força normal.
 b) O módulo da força de atrito estático é sempre proporcional à força normal.
 → c) O módulo da força de atrito estático é sempre proporcional à força externa aplicada.
 d) O sentido da força de atrito cinético é sempre oposto ao sentido do movimento do objeto em relação à superfície em que se move.
 e) O módulo das forças de atrito depende do grau de rugosidade do par de superfícies em contato.