

FCM0221 Física Geral para Químicos

TRABALHO EXTRA CLASSE LEIS DE NEWTON & TRABALHO E ENERGIA

NOTA:.....

Grupo:

Constituição do Grupo

Nome:..... Número USP:..... Função:.....

Nome:..... Número USP:..... Função:.....

Nome:..... Número USP:..... Função:.....

Nome:..... Número USP:..... Função:.....

Instruções: Escreva o nome o número USP e a função de cada membro do grupo no espaço acima. 2. Vocês deverão discutir entre vocês para chegar a um consenso final sobre as respostas. 3. Escreva suas respostas de maneira clara, concisa e organizada, indicando as justificativas que levaram a resposta. Utilize as folhas de rascunho como preferir, mas no material entregue as respostas devem ser passadas à caneta.

Questão 1:

A tabela abaixo fornece informações sobre o movimento de uma caixa em quatro situações diferentes. Em cada caso, a informação dada sobre o movimento está em uma das formas seguintes: (1) a forma algébrica da Segunda Lei de Newton; (2) o diagrama de forças para a caixa; ou (3) uma descrição verbal e uma figura da situação física. Em cada caso, complete a tabela preenchendo a informação omitida. O caso 1 já está pronto, sendo um exemplo.

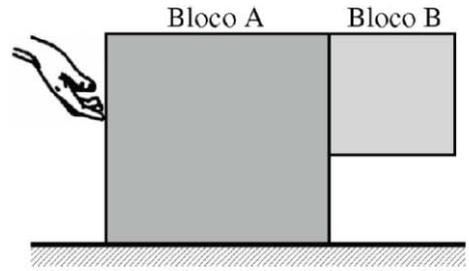
(Todos os símbolos nas equações representam quantidades positivas. Em cada caso, use um sistema de coordenadas para o qual $+x$ tem sentido para a direita e $+y$ tem sentido para cima da página.)

LEGENDA: C – caixa; V – pequeno vasilhame; M – mão; S – superfície; T – Terra; R, R₁ e R₂ – cordas sem massa

	(1) Forma algébrica da Segunda Lei de Newton $\vec{F}_{resultante} = m\vec{a}$	(2) Diagrama de forças para a caixa	(3) Descrição verbal e figura da situação física
a.	$\sum F_x: F_{CM} - f_{CV} = m_C a_x$ $\sum F_y: N_{CS} - W_{CT} - N_{CV} = 0$	<p>Força total está para a direita</p>	<p>Uma pequena vasilha está no topo de uma caixa. A caixa é empurrada por uma mão na direção horizontal e no sentido $+x$. Existe atrito entre a caixa e a vasilha. A caixa está acelerando para a direita em uma superfície sem atrito.</p>
b.	$\sum F_x: T_{CR} \cos(\theta) - F_{CM} = -m_C a_x$ $\sum F_y: T_{CR} \sin(\theta) + N_{CS} - P_{CT} = 0$	<p>Força total está: _____</p>	
c.		<p>Força total está: _____</p>	<p>Uma caixa está no compartimento de carga de um caminhão. O caminhão acelera no sentido $+x$ numa estrada reta. A caixa não se move em relação ao caminhão.</p>
d.		<p>A força total está para baixo</p>	

Questão 2:

Dois blocos são empurrados para a direita de tal forma a que se movam juntos com rapidez crescente. O bloco B permanece na altura mostrada. Ignore o atrito entre o chão e o bloco A, mas não entre o bloco A e o bloco B. A massa do bloco A é 10 kg e a massa do bloco B é 2 kg. Seja C o sistema representando ambos blocos A e B. (Use $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



- a. Para o bloco A, o bloco B e o sistema C: (1) desenhe diagramas de força; (2) identifique todos os pares de Terceira Lei de Newton; (3) escreva a forma algébrica da Segunda Lei de Newton.

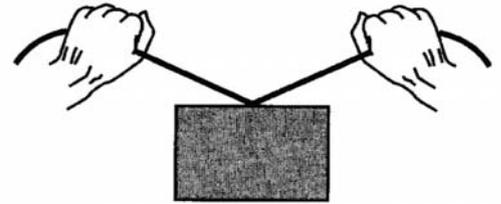
		Bloco A	Bloco B	Sistema C
Diagramas de força				
Forma algébrica da Segunda Lei de Newton:	x:			
	y:			

- b. Usando *somente* as forças do diagrama de forças para o sistema C, calcule a magnitude da força exercida sobre o sistema C pela superfície (N_{CS}).
- c. Usando *somente* as forças de seu diagrama de forças para o bloco A e para o bloco B, calcule a magnitude da força exercida pela superfície sobre o bloco A (N_{AS}).

Qual relação deveria existir entre N_{CS} e N_{AS} ?

Questão 3:

Uma pessoa puxa com igual intensidade duas cordas de massa desprezível ligadas a um bloco, como mostra a figura ao lado. As cordas permanecem esticadas e simétricas, sempre formando o mesmo ângulo com a horizontal.



- a. Desenhe uma seta para indicar a direção da aceleração do bloco para cada um dos quatro movimentos listados abaixo.

Bloco aumenta rapidez enquanto se move para baixo	Bloco diminui rapidez enquanto se move para baixo	Bloco aumenta rapidez enquanto se move para cima	Bloco diminui rapidez enquanto se move para cima

- b. Desenhe uma seta indicando a direção da força total para cada um dos quatro movimentos.

Bloco aumenta rapidez enquanto se move para baixo	Bloco diminui rapidez enquanto se move para baixo	Bloco aumenta rapidez enquanto se move para cima	Bloco diminui rapidez enquanto se move para cima

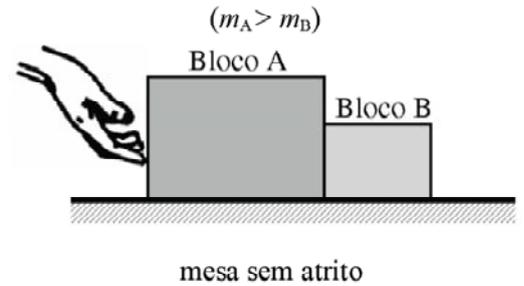
Explique o raciocínio que você usou para determinar a direção da força total para cada um dos quatro movimentos.

- c. Desenhe um diagrama de forças para o bloco considerando cada um dos quatro movimentos. Indique as magnitudes relativas das forças usando comprimentos relativos consistentes para os vetores força. *Desenhe todos os diagramas usando a mesma escala.*

Bloco aumenta rapidez enquanto se move para baixo	Bloco diminui rapidez enquanto se move para baixo	Bloco aumenta rapidez enquanto se move para cima	Bloco diminui rapidez enquanto se move para cima

Questão 4:

Uma mão empurra dois blocos, blocos A e B, ao longo de uma distância d sobre uma mesa sem atrito. A massa do bloco A é maior do que a massa do bloco B ($m_A > m_B$).



a. Desenhe um diagrama de forças para cada bloco.

Diagrama de forças para o bloco A	Diagrama de forças para o bloco B

- O bloco A faz trabalho sobre o bloco B?
- O bloco B faz trabalho sobre o bloco A?

Se cada bloco faz trabalho sobre o outro, como se comparam as magnitudes e os sinais destes trabalhos? Explique.

b. Como se compara a força total sobre o bloco A com a força total sobre o bloco B? Explique.

O que sugerem seus resultados em relação a como o trabalho *total* feito sobre o bloco A se compara como trabalho total feito sobre o bloco B? Explique.

- c. Como se comparam as energias cinéticas finais dos blocos? *Baseie sua resposta no teorema trabalho-energia e em suas respostas à parte b acima.*
- d. Quando a mão começa a empurrar, os blocos já estão se movendo a uma rapidez de 2 m/s. Suponha que o trabalho feito sobre o bloco A pela mão durante o deslocamento d seja 10 J. Determine a energia final de cada bloco. Use $m_A = 4$ kg, $m_B = 1$ kg. Mostre seu trabalho.

Questão 5:

Um bloco é colocado sobre a plataforma de um elevador que se move para baixo com rapidez decrescente. Considere o intervalo de tempo Δt_0 , no qual a velocidade da plataforma varia de v_0 a zero.

- a. No espaço fornecido, esboce o diagrama de forças para o bloco.
- b. O trabalho total feito sobre o bloco é *positivo*, *negativo* ou *zero*?

Para cada força no diagrama de forças, diga se o trabalho feito sobre o bloco por esta força é *positivo*, *negativo* ou *zero*. Explique.

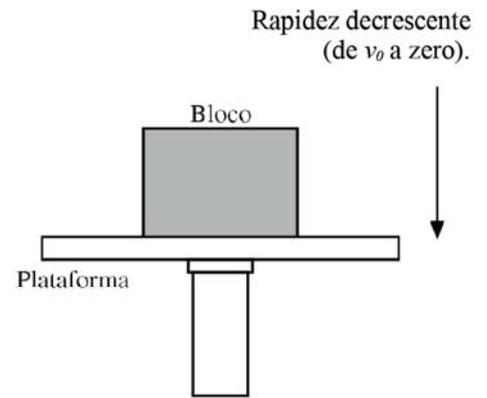


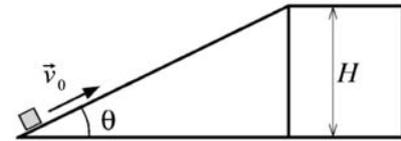
Diagrama de forças para o bloco.

Ordene os trabalhos que você identificou acima em ordem decrescente de valores absolutos. Explique.

- c. Considere o referencial R, que se move para baixo com rapidez constante v_0 .
 - i. Nos espaços fornecidos, desenhe setas indicando a direção e o sentido da velocidade e da aceleração do bloco no referencial R durante o intervalo Δt_0 . Explique.
 - ii. No referencial R:
 - O bloco está *aumentando*, *diminuindo* ou *mantendo constante* sua rapidez? (Baseie sua resposta nas direções e sentidos dos vetores aceleração e velocidade.)
 - A variação de energia cinética do bloco é *positiva*, *negativa* ou *zero*? Explique.
 - iii. O teorema trabalho-energia pode ser aplicado a qualquer sistema de referências inercial. Aplique o teorema para determinar se a força total feita sobre o bloco é *positiva*, *negativa* ou *zero* no referencial R. Explique.

Questão 6)

Um bloco é lançado para cima de uma rampa sem atrito, como mostra a figura, com rapidez inicial v_0 . O bloco percorre toda a rampa e continua seu movimento ao longo da seção horizontal.



- a. Liste as forças exercidas sobre o bloco depois que ele foi lançado, conforme ele se move rampa acima.

Que forças, se é que existe alguma, fazem trabalho *não zero* sobre o bloco?

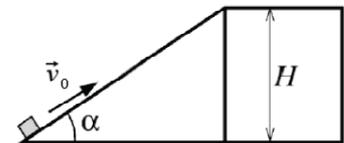
Que forças, se é que existe alguma, fazem trabalho *zero* sobre o bloco?

- b. Escreva uma expressão para o trabalho total feito sobre o bloco quando este vai da base ao topo da rampa. Expresse sua resposta em termos de uma ou mais das seguintes grandezas: o peso mg do bloco; o ângulo θ ; e a altura H da rampa. Mostre seu trabalho.

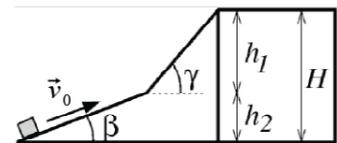
Questão 6)

Suponha que o mesmo bloco do problema anterior seja lançado com a mesma rapidez inicial nas rampas sem atrito seguintes. Em cada caso, diga se a *magnitude* do trabalho total feito sobre o bloco desde a base até o topo da rampa é *maior*, *menor* ou *igual* à magnitude do trabalho total feito sobre o bloco no problema 4. Explique sua resposta para cada caso.

- a. A rampa é mais inclinada ($\alpha > \theta$).



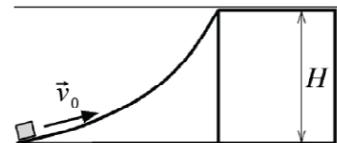
- b. A rampa tem duas seções de inclinações diferentes.



- c. A rampa tem várias seções que gradualmente aumenta sua inclinação.



- d. A rampa é curva.



Use o teorema trabalho-energia para ordenar as velocidades finais dos blocos nas rampas (a–d), assumindo que em cada caso o bloco seja lançado sempre com a mesma rapidez inicial. Se a rapidez final for a mesma em algum dos casos, diga isto explicitamente. Explique.