

Aplicações das leis de Newton.....	2
Aceleração uniforme em 2D	2
1) RHK E.4.3 – um objeto sob ação de uma força – formal.....	2
2) Hall. 10 – aceleração uniforme em 2D – formal, artificial, mas clássico.....	2
Dinâmica e cinemática em sistemas de um corpo.....	2
3. Vai e vem do bloco no plano inclinado sem atrito.....	2
Força de atrito em um corpo de um sistema de dois corpos	2
4. Carro que sustenta o bloco empurrando-o enquanto está acelerado	2
5. HRK P5.9: Bloco que empurra outro “no ar”	3
6. Bloco sobre prancha com atrito.	3
Sistemas de dois corpos com polias	3
7) Sistema de blocos com atrito e polia	3
8) Sistema de blocos com atrito e polia no plano inclinado.....	4
9. Musculação com a máquina de Atwood	4

Aplicações das leis de Newton

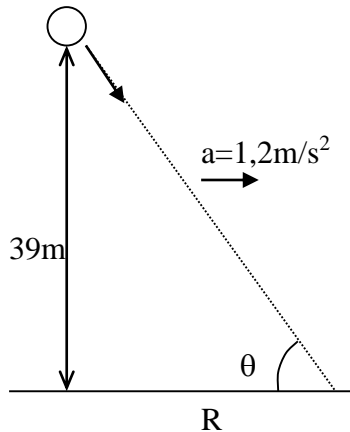
Aceleração uniforme em 2D

1) RHK E.4.3 – um objeto sob ação de uma força – formal.

Um objeto de 8,5 kg passa pela origem com uma velocidade de 42 m/s paralela ao eixo x . Ele experimenta uma força constante de 19 N na direção positiva do eixo y .

Transcorridos 15 s, calcule, para o objeto:

- a velocidade.
- a posição.



2) Hall. 10 – aceleração uniforme em 2D – formal, artificial, mas clássico

Uma bola é largada de uma altura de 39 m. O vento está soprando horizontalmente e imprime à bola a aceleração constante de $1,2 \text{ m/s}^2$.

- Mostre que a trajetória da bola é uma linha reta e encontre os valores de R e θ na Figura ao lado.
- Determine o tempo que a bola leva para atingir o solo.
- Determine a velocidade com que a bola atinge o chão.

Dinâmica e cinemática em sistemas de um corpo

3. Vai e vem do bloco no plano inclinado sem atrito.

Um bloco de massa m é lançado para cima num plano inclinado, sem atrito, com uma velocidade v_0 . O ângulo de inclinação é θ .

- Escolha um sistema de coordenadas adequado para resolver este problema e determine a aceleração do bloco.
- Deduz a expressão do tempo gasto pelo bloco até parar, em função de v_0 , θ e g .
- Deduz a expressão da distância percorrida em função das mesmas grandezas.
- Determine a velocidade do bloco quando ele retorna à posição inicial.
- Determine as respostas numéricas para $v_0 = 2,5 \text{ m/s}$, $\theta = 30^\circ$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

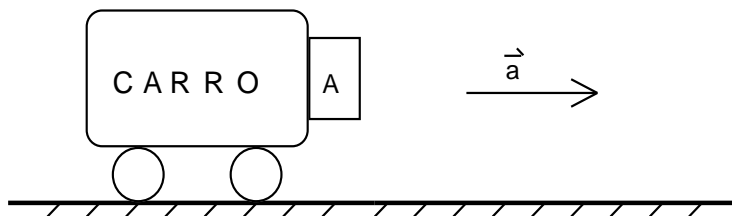
Força de atrito em um corpo de um sistema de dois corpos

4. Carro que sustenta o bloco empurrando-o enquanto está acelerado

Um carro empurra o bloco A, encostado à parte frontal da sua carroçaria, que é vertical, conforme esboçado na figura abaixo. O bloco tem 2 kg de massa e o coeficiente de atrito estático com a carroçaria do carro é 0,6. O carro acelera uniformemente em uma estrada plana e horizontal, de modo que o bloco não escorrega.

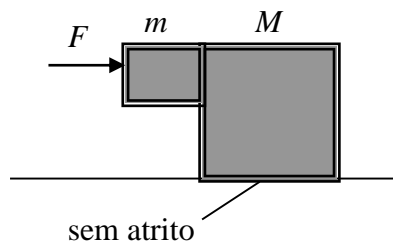
Determine:

- a aceleração mínima a do carro e do bloco.
- o módulo da força de atrito.
- se uma aceleração maior que a mínima (calculada no item a) resulta em uma força de atrito maior que a calculada no item b), e explique a razão.



5. HRK P5.9: Bloco que empurra outro “no ar”

Os dois blocos de massas $m = 16 \text{ kg}$ e $M = 88 \text{ kg}$ mostrados na figura ao lado estão livres para se mover. A superfície de contato entre eles é vertical, e o coeficiente de atrito estático entre os blocos é $\mu_e = 0,4$. A superfície abaixo de M é lisa, sem atrito, e o conjunto é acelerado pela força F de modo que o bloco pequeno não se move em relação ao grande.



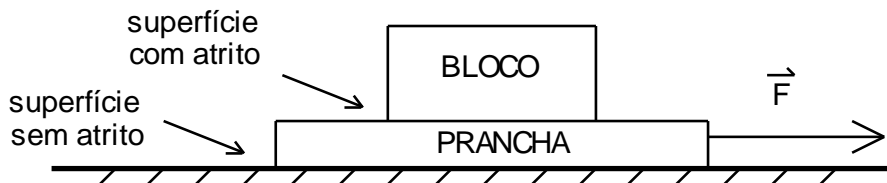
Determine a força mínima horizontal F necessária para segurar m contra M .

6. Bloco sobre prancha com atrito.

Um bloco está sobre uma prancha que pode deslizar sobre um assoalho sem atrito, conforme figura abaixo. O coeficiente de atrito entre o bloco e a prancha é $\mu = 0,4$, e o bloco e a prancha têm 4 kg de massa cada um.

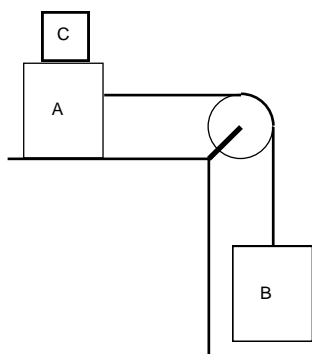
Determine:

- a) o valor máximo de F que pode atuar sobre a prancha de modo que o bloco não escorregue sobre a prancha.
- b) a aceleração de cada objeto e a força de atrito que atua sobre cada objeto, quando $|\mathbf{F}| = 36 \text{ N}$.
- c) a aceleração de cada bloco e a força de atrito que atua sobre cada objeto, quando $|\mathbf{F}| = 16 \text{ N}$.



Sistemas de dois corpos com polias

7) Sistema de blocos com atrito e polia



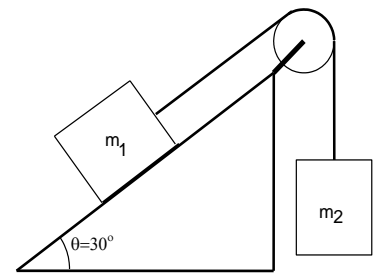
A figura ao lado representa dois blocos ligados por uma corda leve e inextensível. As massas de A e B são, respectivamente, 10 kg e 5 kg . O coeficiente de atrito de A com a mesa é $0,2$, e não há atrito entre os blocos A e C nem entre o fio que liga os blocos e o guia do fio, que está fixo. Inicialmente, o sistema está parado, com o bloco B a $0,5 \text{ m}$ do chão.

Determine:

- a) o menor valor da massa de C que evite o movimento de B.
- b) as acelerações dos blocos no caso de ser retirado o corpo C.
- c) o tempo para que B atinja o chão após a retirada do corpo C.
- d) a velocidade do corpo B no impacto com o chão.

8) Sistema de blocos com atrito e polia no plano inclinado

Dois corpos de massas $m_1 = 30 \text{ kg}$ e $m_2 = 10 \text{ kg}$ estão ligados por uma corda leve e inextensível conforme a figura ao lado. O coeficiente de atrito entre o plano inclinado e o bloco é $0,2$. A corda escorrega sem atrito pelo suporte fixo. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ para a aceleração local da gravidade.



- Faça um esboço mostrando o sentido da força de atrito que atua no corpo sobre o plano inclinado e indique o sentido do movimento.
- Determine o módulo da aceleração dos corpos.

9. Musculação com a máquina de Atwood

Uma atleta treina puxando na direção vertical o triângulo preso a uma corda que passa sem atrito por uma polia de raio R presa ao teto e tem um peso na outra ponta, conforme figura abaixo. O módulo do peso é $P = 100 \text{ N}$. Ignore os pesos do triângulo e da corda e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ para a aceleração local da gravidade.

- Esboce os diagramas de corpo livre do peso e da polia.
- Esboce o diagrama de corpo livre de um pedaço da corda que esteja em contato com a polia.
- Mostre que o módulo da componente vertical da força sobre a polia de um pedaço de corda de tamanho $R \delta\phi$ é $T \sin\phi \delta\phi$, onde T é tração e o ângulo ϕ é medido a partir de um eixo horizontal.
- Mostre que o módulo da força total da corda sobre a polia é o dobro da força de tração, quando se ignora a massa da corda.
- Determine a força de tração quando a aceleração do peso é 2 m/s^2 para cima.
- Na situação do item anterior, determine a força do teto sobre a polia.

