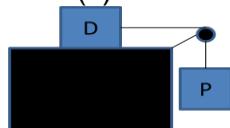


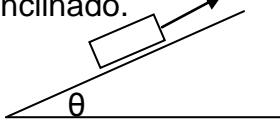
Lista 2 – Dinâmica

1º) Um bloco D deslizante como mostra a figura, de massa $M = 3,3\text{kg}$, está livre para se mover ao longo de uma superfície horizontal e está ligado, por uma corda que passa por uma polia sem atrito, a um segundo bloco P (o bloco pendente), de massa $m = 2,1 \text{ kg}$. As massas da corda e da polia podem ser desprezadas em comparação com as massas dos blocos. Enquanto o bloco pendente P desce, o bloco deslizante D acelera para a direita. Determine (a) a força de atrito que atua no bloco D, sabendo que o coeficiente de atrito dinâmico é 0,6 R: 19,4 N (b) a aceleração do bloco D, R: 0,21 m/s^2 (c) a aceleração do bloco P R: 0,21 m/s^2 e (d) a tensão na corda. R: 20 N.

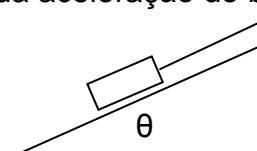


2º) Na figura um corda puxa para cima uma caixa de biscoitos ao longo de um plano inclinado sem atrito cujo ângulo é $\theta = 30^\circ$. A massa da caixa é $m = 5 \text{ kg}$, e o módulo da força exercida pela corda é $T = 25,0 \text{ N}$, despreze o atrito. Qual é a componente a da aceleração da caixa ao longo do plano inclinado.

$\text{R: } 0,1 \text{ m/s}^2$

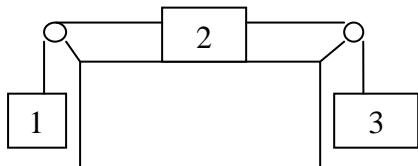


3º) Na figura, a massa do bloco é 8,5 kg e o ângulo é $\theta = 30^\circ$, despreze o atrito. Determine (a) a tensão da corda R: 42 N e (b) a força normal que age sobre o bloco. R: 72 N (c) Determine o módulo da aceleração do bloco se a corda for cortada. R: 4,9 m/s^2 .



4º) Propulsão solar. Um “veículo solar” é uma nave espacial com uma grande vela que é empurrada pela luz do Sol. Embora esse empurrão seja fraco em circunstâncias normais, ele pode ser suficiente para afastar a nave do Sol em uma viagem gratuita, mas muito lenta. Suponha que a espaçonave tenha uma massa de 900 kg e receba um empurrão de 20 N. (a) Qual é o módulo da aceleração resultante? Se a nave parte do repouso, R: 0,022 m/s^2 (b) que distância percorre em um dia? R: $8,3 \times 10^4 \text{ Km}$ (c) Qual é a velocidade no final do dia? R: $1,9 \times 10^3 \text{ m/s}$.

5º) Quando os três blocos da figura são liberados a partir do repouso, aceleram com um módulo de 0,5 m/s^2 . O bloco 1, tem massa M, o bloco 2 tem massa 2M, o bloco 3 tem massa 2M. Qual é o coeficiente de atrito cinético entre o bloco 2 e a mesa? R: 0,37

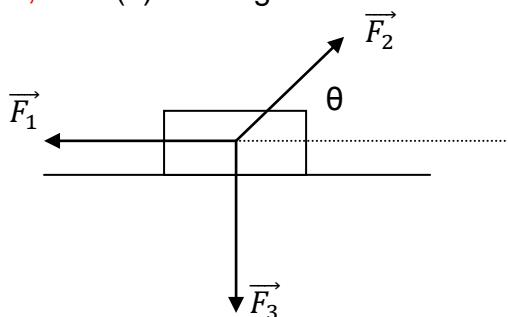


6º) Um próton (massa $m = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$) está sendo acelerado em linha reta a $3,6 \times 10^{15} \text{ m/s}^2$ em um acelerador de partículas. Se o próton tem uma velocidade inicial de $2,4 \times 10^7 \text{ m/s}$ e se desloca 3,5 cm, determine (a) sua velocidade R: $2,9 \times 10^7 \text{ m/s}$ e (b) o aumento em sua energia cinética. R: $2,1 \times 10^{-13} \text{ J}$.

7º) A única força que age sobre uma lata de 2,0 kg que está se movendo em um plano xy tem um módulo de 5,0N. Inicialmente a lata tem velocidade de 4,0 m/s no sentido positivo do eixo x; em um instante posterior, a velocidade passa a ser 6,0 m/s no sentido positivo do eixo y. Qual é o trabalho realizado sobre a lata pela força de 5,0 N nesse intervalo de tempo? R: 20 J.

8º) Um trenó e seu ocupante, com uma massa total de 85 kg, descem um encosta e atingem um trecho horizontal e retilíneo com uma velocidade inicial de 37 m/s. Se uma força desacelera o trenó até o repouso a uma taxa constante de 2,0 m/s², (a) qual é o módulo da força F R: 170 N (b) que distância d o trenó percorre até parar R: 342,2 m e (c) que trabalho W é realizado pela força sobre o trenó? R: $-5,8 \times 10^4$ J Quais são os valores de (d) F, R: 340 N (e) d, R: 171 m (f) W se a taxa de desaceleração é de 4,0 m/s²? R: $-5,8 \times 10^4$ J

9º) A figura mostra três forças aplicadas a um baú que se desloca 3,0 m para a esquerda sobre o piso sem atrito. Os módulos das forças são $F_1 = 5,0$ N, $F_2 = 9,0$ N e $F_3 = 3,0$ N; o ângulo indicado é $\theta = 60^\circ$. Nesse deslocamento, (a) qual é o trabalho total realizado sobre o baú pelas três forças R: 1,5 J e (b) a energia cinética do baú aumenta ou diminui? R: Aumenta.



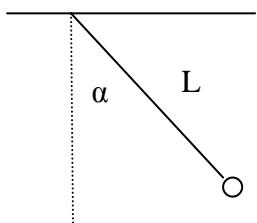
10º) Um bloco começa a subir um plano inclinado sem atrito com uma velocidade inicial $V_0 = 3,5$ m/s. O ângulo do plano inclinado é 32° . (a) Que distância vertical o bloco consegue subir? R: 1,18 m (b) Quanto tempo o bloco leva para atingir esta altura? R: 0,674 (c) Qual é a velocidade do bloco ao chegar de volta ao ponto de partida? R: 3,5 m/s

11º) Uma esfera de massa 3×10^{-4} kg está suspensa por uma corda. Uma brisa horizontal constante empurra a esfera de tal forma que a corda faz um ângulo de 37° com a vertical. Determine (a) a força da brisa sobre a bola e R: $2,2 \times 10^{-3}$ N (b) a tensão da corda. R: $3,7 \times 10^{-3}$ N

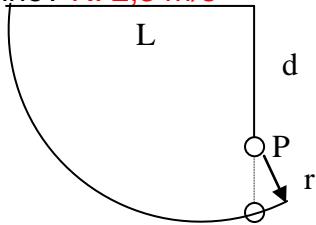
12º) Dois blocos estão em contato em uma mesa sem atrito. Uma força horizontal é aplicada ao bloco maior, como mostra a figura. (a) Se $m_1 = 2,3$ Kg, $m_2 = 1,2$ Kg e $F = 3,2$ N, determine o módulo da força entre os dois blocos. R: 1,1 N (b) Mostre que se uma força de mesmo módulo F for aplicada ao menor dos blocos no sentido oposto, o módulo da força entre os blocos será 2,1 N, que não é o mesmo valor calculado no item (a). (c) Explique a razão da diferença.

13º) Um bloco de 2,5 Kg está inicialmente em repouso em uma superfície horizontal. Uma força horizontal F de módulo 6,0 N e uma força vertical P são aplicadas ao bloco. Os coeficientes de atrito entre o bloco e a superfície são $\mu_e = 0,40$ e $\mu_c = 0,25$. Determine o módulo da força de atrito que age sobre o bloco se o módulo de P é (a) 80 N R: 6,0 N (b) 10 N R: 3,6 N (c) 12 N. R: 3,1 N.

14º) A figura mostra um pêndulo de comprimento $L = 1,25$ m. O peso do pêndulo (no qual está concentrada, para efeitos práticos, toda a sua massa) tem velocidade (v_0) quando a corda faz um ângulo de 40° com a vertical. (a) Qual é a velocidade do peso quando está em sua posição mais baixa se (v_0) = 8 m/s? R: 8,35 m/s



15º) A corda da figura de comprimento $L = 120$ cm, possui uma bola presa em uma das extremidades e está fixa na outra extremidade. A distância d da extremidade fixa a um ponto P é 75 cm. A bola, inicialmente em repouso, é liberada com o fio na posição horizontal, como mostra a figura e percorre a trajetória indicada pelo arco tracejado. Qual é a velocidade da bola ao atingir (a) **R: 4,8 m/s** o ponto mais baixo da trajetória. (b) o ponto mais alto depois que a corda encosta no pino? **R: 2,3 m/s**



16º) Um disco de plástico de 75g é arremessado de um ponto 1,1 m acima do solo com uma velocidade escalar de 12 m/s. Quando o disco atinge uma altura de 2,1 m sua velocidade é de 10,5 m/s. Qual é a redução da (Emec) do sistema disco-Terra devido ao arrasto do ar? **R: 0,53 J**

17º) Uma força no sentido negativo de x é aplicada por 27 ms a uma bola de 0,40 kg que estava se movendo a 14 m/s no sentido positivo do eixo. O módulo da força é variável e o impulso tem módulo de 32,4 N.s. Quais são (a) o módulo **R: 67 m/s** (b) o sentido da velocidade da bola imediatamente após a aplicação da força? **R: - x** Quais são (c) a intensidade média da força e **R: 1,2 KN** (d) a orientação do impulso aplicado à bola? **R: - x.**

18º) Com mais de 70 anos de idade, Heri LaMothe assombrava ao espectadores mergulhando de barriga de uma altura de 12m em um tanque de água com 30 cm de profundidade. Supondo que ele parava quando estava prestes a chegar ao fundo do tanque e estimando sua massa, calcule o módulo do impulso que a água exercia sobre ele em um desses mergulhos.

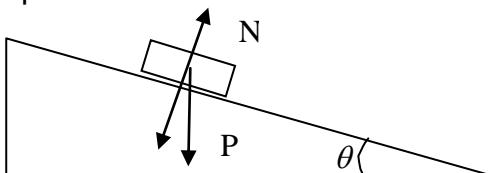
R: 1×10^3 à $1,2 \times 10^3$ kg.m/s

19º) A única força que age sobre um corpo de 2,0 Kg enquanto ele se move no semi-eixo positivo de um eixo x tem uma componente $F_x = -6x$ N, com x em metros. A velocidade do corpo em $x = 3,0$ m é 8,0 m/s. (a) Qual é a velocidade do corpo em $x = 4,0$ m? **R: 6,6 m/s** (b) Para que valor positivo de x o corpo tem uma velocidade de 5 m/s? **R: 4,7 m.**

20º) Usando um cabo que arrebentará se a tensão exceder 387 N, você precisa baixar uma caixa de telhas velhas com um peso de 449 N a partir de um ponto a 6,1 m acima do chão. (a) Qual é o módulo da aceleração da caixa que coloca o cabo na iminência de arrebentar? **R: 1,35 m/s** (b) Com esta aceleração, qual é a velocidade da caixa ao atingir o chão? **R: 4,1 m/s**

21º) Dado o plano inclinado abaixo sem atrito, cujo ângulo é de 30° , considere que o bloco parte do repouso na origem dos espaços e que o plano por onde se move o bloco está no eixo x das coordenadas cartesianas. Determine:

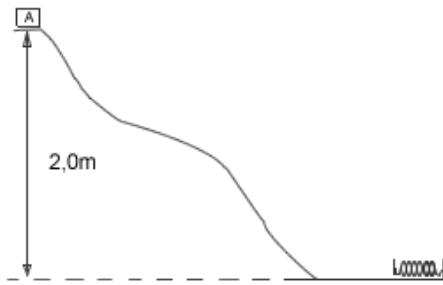
- A equação da velocidade no eixo x ;
- A velocidade no eixo x no tempo de 1s;
- A equação das posições no eixo x ;
- A posição no eixo x no tempo de 1s.



a) R: $v = v_0 + g \sin \theta t$ b) R: 4,9 m/s c) R: $x = x_0 + v_0 t + g \sin \theta t^2 / 2$ d) R: 2,45 m

22º) A força $F = (6x^3N)i + (8yN)j$, com x em metros, age sobre uma partícula, mudando apenas a energia cinética da partícula. Qual é o trabalho realizado sobre a partícula quando ela se desloca das coordenadas (2m,3m) para (3m,0m)? A velocidade da partícula aumenta, diminui ou permanece a mesma? **R: 61,5 J**

23º) Um bloco de massa 0,60kg é abandonado, a partir do repouso, no ponto A de uma pista no plano vertical. O ponto A está a 2,0m de altura da base da pista, onde está fixa uma mola de constante elástica 150 N/m. São desprezíveis os efeitos do atrito. Qual a deformação da mola? R: 0,39 m



24º) Um homem de 91 kg em repouso sobre uma superfície de atrito desprezível arremessa uma pedra de 68 g com uma velocidade horizontal de 4,0 m/s. Qual é a velocidade do homem após o arremesso? R: $v = -3 \times 10^{-3} m/s$

25º) Um corpo de 20 kg está se movendo no sentido positivo de um eixo x com uma velocidade de 200 m/s quando, devido a uma explosão interna, se quebra em três pedaços. Um dos pedaços com uma massa de 10,0 kg se afasta do ponto da explosão com uma velocidade de 100 m/s no sentido positivo do eixo y. Um segundo pedaço, com uma massa de 4 kg, se move no sentido negativo do eixo x com uma velocidade de 500 m/s. (a) Em termos de vetores unitários, qual é a velocidade da terceira parte? R: $v_3 = (1000\hat{i} - 166,6\hat{j})$ (b) Qual a energia liberada na explosão? R: $3,23 \times 10^6 J$ Ignore os efeitos da força gravitacional.

26º) Quando um corpo rombudo cai a partir do repouso, sofre a ação da força gravitacional apontando para baixo e da força de arrasto em oposição que aumenta proporcionalmente com a velocidade do corpo até se equilibrar com a força gravitacional, neste instante o corpo alcança a velocidade terminal. Mostre que esta velocidade pode ser dada pela equação: $v_t = \sqrt{\frac{2F_g}{C\rho A}}$

27º) Demonstre o teorema da energia cinética.

28º) Mostre que a partir da lei da conservação da energia é possível encontrar uma equação da força dependente do diferencial energia potencial em relação ao deslocamento.

29º) Mostre que a partir do conceito de momento chegamos à uma expressão da força dependente do diferencial do momento em relação ao tempo.

30º) Partindo da lei Hooke, mostre que o trabalho de força elástica é dado por: $W = \frac{1}{2}kx_i^2 - \frac{1}{2}kx_f^2$