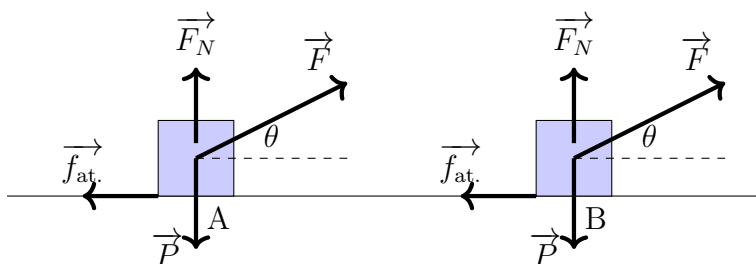


Nome: _____ Turma: _____

Valor: 49 • Nota: _____

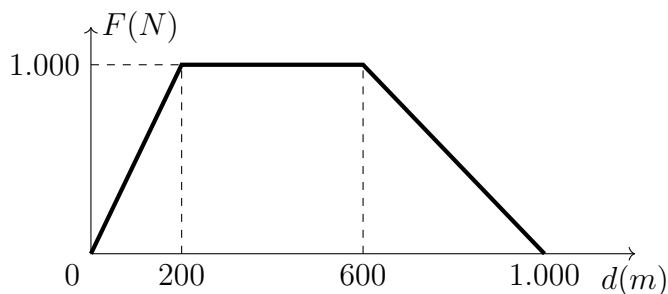
Trabalho e Energia

1. (1 Ponto) Um bloco parte da posição A e atinge a posição B sob ação de um sistema de forças, como ilustrado na figura:



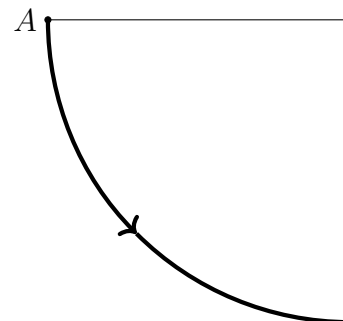
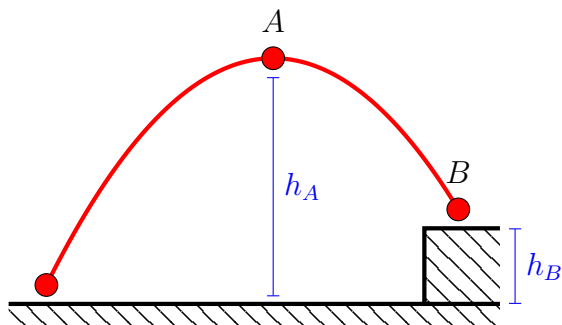
Sendo $F = 50\text{ N}$, $\cos \theta = 0,80$, $P = 70\text{ N}$, $F_N = 40\text{ N}$, $f_{at.} = 10\text{ N}$, $d = 5,0\text{ m}$. Determine:

- O trabalho que cada força realiza no deslocamento \overrightarrow{AB} ;
 - O trabalho da força resultante nesse deslocamento.
2. (1 Ponto) Um carro de massa 1.000 kg move-se sem resistências dissipadoras em trajetória retilínea, a partir do repouso. O gráfico da força motora na própria direção do movimento é representado na figura. Determine:



- O tipo de movimento em cada trecho do deslocamento;
 - a aceleração do carro quando se encontra a 400 m da origem;
 - o trabalho da força motora no deslocamento de 0 a 1.000 m .
3. (1 Ponto) Uma partícula de massa $m = 0,10\text{ kg}$ é lançada obliquamente, descrevendo a trajetória indicada na figura.

Sendo $g = 10\text{ m/s}^2$, $h_A = 1,0\text{ m}$ e $h_B = 0,30\text{ m}$, determine o trabalho realizado pelo peso da partícula nos deslocamentos de O para A e de A para B .

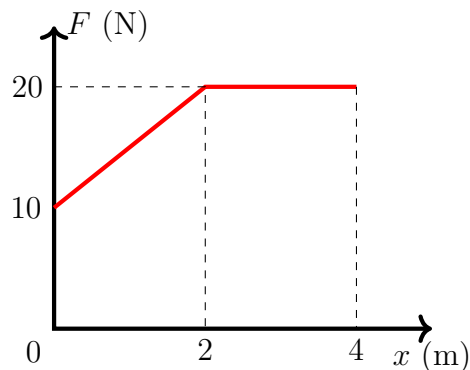


4. (1 Ponto) Uma pequena esfera de massa $m = 0.2 \text{ kg}$ está presa à extremidade de um fio de comprimento $0,8 \text{ m}$, que tem a outra extremidade fixa num ponto O . Determine o trabalho que o peso da esfera realiza no deslocamento de A para B , conforme a figura. Use $g = 10 \text{ m/s}^2$.
5. (1 Ponto) Uma força \vec{F} , de intensidade 20 N , é aplicada a uma caixa, deslocando-a 3.0 m na direção e no sentido da força. O deslocamento ocorre em 4.0 s . Determine a potência média desenvolvida.
6. (1 Ponto) Um guindaste ergue, com velocidade constante, uma caixa de massa $5.0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ do chão até uma altura de 5.0 m , em 10 s . Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a potência do motor do guindaste, nessa operação.
7. (1 Ponto) Constrói-se uma usina hidrelétrica aproveitando uma queda-d'água de altura $h = 10 \text{ m}$ e de vazão $Z = 1.0 \cdot 10^2 \text{ m}^3/\text{s}$. São dadas as densidades da água, $\rho = 1.0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ e a aceleração da gravidade, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Qual a potência dessa usina?
8. (1 Ponto) Um carro se desloca com velocidade escalar constante de 20 m/s numa estrada reta e horizontal. A resultante das forças que se opõem ao movimento tem intensidade $F_R = 1.0 \cdot 10^3 \text{ N}$. Determine:
 - (a) a intensidade F_m da força que movimenta o carro;
 - (b) a potência desenvolvida pelo motor do carro.
9. (1 Ponto) Uma motocicleta parte do repouso numa superfície horizontal. Considere a massa do sistema moto-piloto (M) igual 200 kg , despreze qualquer resistência ao movimento e suponha que o motor exerça uma força constante e paralela à direção da velocidade. Após percorrer 200 m , a moto atinge 72 km/h . Determine:
 - (a) a potência média da força motora no percurso referido de 200 m ;
 - (b) a potência instantânea quando se atinge a velocidade de 72 km/h .

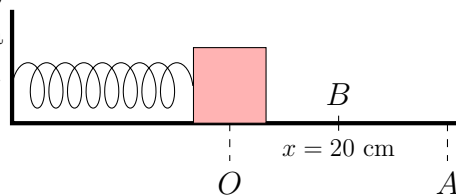
10. (1 Ponto) Um motor de potência 60 kW aciona um veículo durante 30 min. Determine o trabalho realizado pela força motora. Dê a resposta em joule (J) e em quilowatt-hora (kWh).
11. (1 Ponto) Uma máquina consome 5 hp em sua operação. Sabendo-se que 3 hp são perdidos por dissipação, qual o rendimento da máquina?
12. (1 Ponto) A água é retirada de um poço de 18 m de profundidade com o auxílio de um motor de 5 hp. Determine o rendimento do motor se 420.000 ℓ de água são retirados em 7 h de operação.
- Adote: $1 \text{ hp} = \frac{3}{4} \text{ kW}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a densidade da água $\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/\ell}$
13. (1 Ponto) Um móvel sai do repouso pela ação da força $F = 12 \text{ N}$ constante, que nele atua durante 4 s, em trajetória retilínea e horizontal, sem atrito, e o móvel desloca-se 20 m. Determine:
- (a) a aceleração adquirida pelo móvel;
 - (b) a massa do corpo;
 - (c) o trabalho da força \vec{F} nos quatro primeiros segundos;
 - (d) a velocidade do corpo após 4 s.
14. (1 Ponto) (Fuvest-SP) A propaganda de um automóvel apregoa que ele consegue atingir a velocidade de 108 km/h em um percurso horizontal de apenas 150 m, partindo do repouso.
- (a) Supondo o movimento uniformemente acelerado, calcule a aceleração do carro.
 - (b) Sendo 1200 kg a massa do carro, determine a potência média que ele desenvolve.
15. (1 Ponto) (Fuvest-SP) Um elevador de carga, com massa $m = 5.000 \text{ kg}$, é suspenso por um cabo na parte externa de um edifício em construção. Nas condições das questões abaixo, considere que o motor fornece a potência $Pot = 150 \text{ kWh}$.
- (a) Determine a força F_1 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, quando ele é puxado com velocidade constante.
 - (b) Determine a força F_2 , em N, que o cabo exerce sobre o elevador, no instante em que ele está subindo com uma aceleração para cima de módulo $a = 5 \text{ m/s}^2$.
 - (c) Levando em conta a potência Pot do motor, determine a velocidade v_2 , em m/s, com que o elevador estará subindo, nas condições do item (b) ($a = 5 \text{ m/s}^2$).
 - (d) Determine a velocidade máxima v_1 , em m/s, com que o elevador pode subir quando puxado pelo motor.
16. (1 Ponto) (ITA-SP) Uma escada rolante transporta passageiros do andar térreo A ao andar superior B, com velocidade constante. A escada tem comprimento total igual a 15 m, degraus em número de 75 e inclinação de 30° . (Dados: $\sin \frac{\pi}{6} = 0.5$; $g = 10 \text{ m/s}^2$) Determine:

- (a) o trabalho da força motora necessária para elevar um passageiro de 80 kg de A até B ;
 - (b) a potência correspondente ao item anterior, empregada pelo motor que aciona o mecanismo, efetuando o transporte em 30 s;
 - (c) o rendimento do motor, sabendo-se que sua potência total é 400 watts.
17. (1 Ponto) A força necessária para mover um barco a velocidade constante é proporcional à velocidade. Utilizam-se 20 hp para movê-lo à velocidade de 10 m/s. Qual é a potência requerida para se rebocar o barco à velocidade de 30 m/s?
18. (1 Ponto) Um corpo de 10 kg parte do repouso sob ação de uma força constante paralela à trajetória e 5 s depois atinge a velocidade de 15 m/s. Determine sua energia cinética no instante 5 s e o trabalho da força, suposta única, que atua no corpo no intervalo entre 0 s e 5 s.
19. (1 Ponto) Um projétil de 10 g atinge perpendicularmente uma parede com velocidade igual a 600 m/s e ali penetra 20 cm, na direção do movimento. Determine a intensidade da força de resistência oposta pela parede à penetração, supondo essa força constante.
20. (1 Ponto) Um pequeno bloco de massa 2,0 kg encontra-se inicialmente em repouso num ponto O . A força resultante \vec{F} que passa a agir no bloco o faz mover-se ao longo de um eixo Ox . A intensidade da força \vec{F} varia de acordo com o gráfico. Determine a velocidade do bloco após deslocar-se 4,0 m.
21. (1 Ponto) Para levantar um corpo de massa 2 kg a uma altura de 2 m, um operador aplicou uma força \vec{F} , que realizou um trabalho de 56 J. Inicialmente o corpo estava em repouso, qual foi a sua velocidade ao atingir aquela altura?
Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.
22. (1 Ponto) Um corpo de 10 kg parte do repouso, sob a ação de uma força constante, em trajetória horizontal, e após 16 s atinge 144 km/s. Qual é o trabalho dessa força nesse intervalo de tempo?
23. (1 Ponto) Calcule a força necessária para fazer parar um trem de 60 toneladas a 45 km/h numa distância de 500 m.
24. (1 Ponto) (Vunesp) Um projétil de 20 gramas, com velocidade de 240 m/s, atinge o tronco de uma árvore e nele penetra uma certa distância até parar.
- (a) Determine a energia cinética K do projétil antes de colidir com o tronco e o trabalho W realizado sobre o projétil na sua trajetória no interior do tronco, até parar.
 - (b) Sabendo que o projétil penetrou 18 cm no tronco da árvore, determine o valor médio F_m da força de resistência que o tronco ofereceu à penetração do projétil.
(O valor médio F_m é a intensidade de uma força constante que realiza o mesmo trabalho da força variável, como é o caso da força de resistência do tronco.)

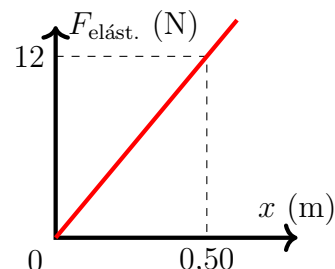
25. (1 Ponto) O gráfico representa a variação de intensidade da força resultante \vec{F} que atua num pequeno bloco de massa 2 kg em função do deslocamento x . Sabe-se que a força \vec{F} tem a mesma direção e sentido do deslocamento. Em $x = 0$ a velocidade do bloco é 5 m/s. Determine a energia cinética do bloco quando $x = 4$ m.



26. (1 Ponto) Um homem ergue um corpo que se encontrava em repouso no solo até uma altura de 2 m. O corpo chegou com velocidade nula. A força que o homem aplica no corpo realiza um trabalho de 12 J. Determine:
- o trabalho realizado pelo peso do corpo;
 - a intensidade do peso do corpo.
27. (1 Ponto) Uma pequena bola de borracha, de massa 50 g, é abandonada de um ponto A situado a uma altura de 5,0 m e, depois de chocar-se com o solo, eleva-se verticalmente até um ponto B , situado a 3,6 m. Considere a aceleração local da gravidade 10 m/s^2 .
- Calcule a energia potencial gravitacional da bola nas posições A e B . Adote o solo como nível horizontal de referência para a medida da energia potencial.
 - Como se modificariam as respostas anteriores se o nível de referência fosse o plano horizontal que passa por B ?
28. (1 Ponto) (Fuvest-SP) Uma bala de morteiro, de massa $5,0 \cdot 10^2 \text{ g}$, está a uma altura de 50 m acima do solo horizontal com uma velocidade de 10 m/s, em um instante t_0 . Tomando o solo como referencial e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine no instante t_0 :
- a energia cinética da bala
 - a energia potencial gravitacional da bala.
29. (1 Ponto) No sistema elástico da figura, O representa a posição de equilíbrio (mola não deformada). Ao ser alongada, passando para a posição A , a mola armazena a energia potencial elástica $E_P = 2,0 \text{ J}$. Determine:
- a constante elástica da mola
 - a energia potencial elástica que a mola armazena na posição B , ponto médio do segmento \overline{OA} .



30. (1 Ponto) (Unicamp-SP) O gráfico representa a intensidade da força elástica aplicada por uma mola, em função de sua deformação.

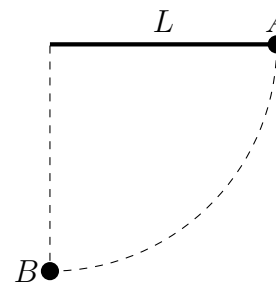


- (a) Qual é a constante elástica da mola?
- (b) Qual é a energia potencial elástica armazenada na mola para $x = 0.50$ m?
31. (2 Pontos) Determine a velocidade que um corpo adquire ao cair de uma altura h , conhecida, a partir do repouso.

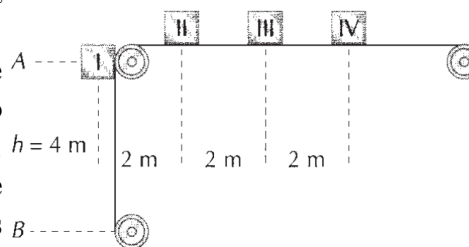
Dado g = aceleração da gravidade local.

32. (1 Ponto) Um corpo é atirado verticalmente para cima com velocidade v_0 . Supondo conhecidos v_0 e a aceleração da gravidade g , determine a altura máxima que o corpo atinge.
33. (1 Ponto) Uma bola é lançada horizontalmente do alto de uma colina de 120 m de altura com velocidade de 10 m/s. Determine a velocidade da bola ao atingir o solo. Despreze a resistência do ar e adote $g = 10$ m/s².

34. (1 Ponto) Uma esfera de massa $m = 2.0$ kg presa a um fio de comprimento $L = 0.45$ m é abandonada na posição A , conforme a figura. No instante em que a esfera passa pela posição B , determine:

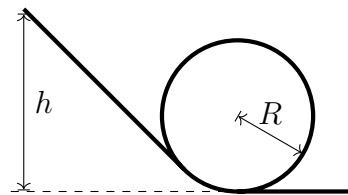


- (a) sua velocidade escalar;
- (b) a intensidade da força de tração no fio.
35. (1 Ponto) A esteira da figura transporta quatro corpos de igual massa presos a ela. A esteira passa pelos roletes sem atrito e, na posição da figura, encontra-se travada. Destravando-a, o sistema põe-se em movimento. Determine a velocidade do primeiro corpo quando atinge a posição B indicada na figura. $h = 4$ m. Despreze as dimensões dos corpos e das polias que compõem o sistema, isto é, considere que todos os corpos, na situação inicial, estão à mesma altura. Adote $g = 10$ m/s².



36. (1 Ponto) Um carro pilotado por um piloto de acrobacias corre na direção de um *looping* com velocidade v_0 . Conhecendo-se R , raio da curva da pista, e g , aceleração da gravidade local, determine o menor valor da velocidade inicial para que a manobra seja possível.

37. (1 Ponto) Um carrinho é abandonado de uma altura h desconhecida e descreve a trajetória indicada. O raio da curva é conhecido, bem como a aceleração da gravidade g . Determine o menor valor da altura h para que o fenômeno seja possível. Despreze os atritos e a resistência do ar.

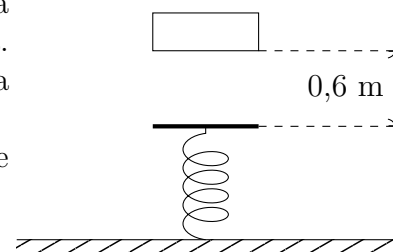


38. (1 Ponto) Um bloco de massa $m = 4$ kg e velocidade horizontal $v = 0.5$ m/s choca-se com uma mola de constante elástica $k = 100$ N/m. Não há atrito entre o bloco e a superfície de contato. Determine a máxima deformação sofrida pela mola.

39. (1 Ponto) Um corpo de massa 2 kg é abandonado sobre uma mola ideal de constante elástica 50 N/m, como mostra a figura. Considerando $g = 10$ m/s² e desprezando as perdas de energia mecânica, determine:

(a) a deformação da mola no instante em que a velocidade do corpo é máxima;

(b) a velocidade máxima do corpo.



40. (1 Ponto) Um menino desce num escorregador de altura 3,0 m a partir do repouso e atinge o solo. Supondo que 40% de energia mecânica é dissipada nesse trajeto, determine a velocidade do menino ao chegar ao solo. Considere $g = 10$ m/s².

41. (1 Ponto) Um corpo de massa 1,0 kg move-se horizontalmente com velocidade constante de 10 m/s, num plano sem atrito. Encontra uma rampa e sobe até atingir a altura máxima de 3,0 m. A partir do ponto A, início da subida da rampa, existe atrito. Determine a quantidade de energia mecânica transformada em energia térmica durante a subida do corpo na rampa. Considere $g = 10$ m/s².

42. (1 Ponto) (Fuvest-SP) Um bloco de 1,0 kg de massa é posto a deslizar sobre uma mesa horizontal com energia cinética inicial de 2,0 joules (dados? $g = 10$ m/s²). Devido ao atrito entre o bloco e a mesa ele para, após percorrer a distância de 1,0 m. Pergunta-se:

(a) Qual é o coeficiente de atrito, suposto constante, entre a mesa e o bloco?

(b) Qual é o trabalho efetuado pela força de atrito?

43. (1 Ponto) (Fuvest-SP Adaptada) Numa montanha-russa um carrinho de 300 kg de massa é abandonado do repouso de um ponto A, que está a 5,0 m de altura (dado $g = 10$ m/s²). Supondo-se que o atrito seja desprezível, pergunta-se:

(a) o valor da velocidade do carrinho no ponto B, que se encontra no nível do solo.

(b) a energia cinética do carrinho no ponto C, que está a 4,0 m de altura.

44. (5 Pontos) Uma partícula é abandonada do ponto A (polo/topo) de uma semi-esfera de raio R . Desliza sem atrito e, ao atingir o ponto B, perde contato com a semi-esfera. Determine, em função de R , a altura h que define a posição do ponto B.