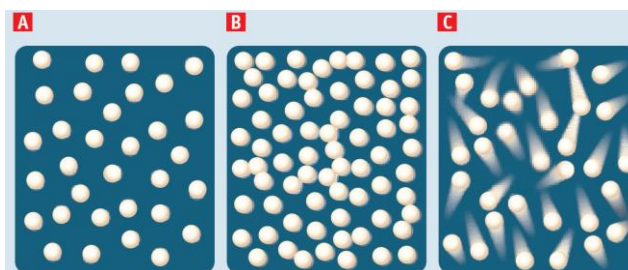


Ficha de Trabalho 7

1.1. Energia e Movimentos

1. Determine a energia cinética de uma bola de ténis de massa 200 g num serviço com uma velocidade de intensidade 55,0 m/s (198 km/h). Considere apenas o movimento de translação da bola.
2. Um corpo com uma velocidade de intensidade 7,0 m/s tem uma energia cinética de 180 J. Se o mesmo corpo tiver uma velocidade de intensidade 12,0 m/s, determine a sua energia cinética.
3. Uma criança de massa 15,0 kg inicia o seu movimento no topo de um escorrega, com uma energia potencial gravítica de 195 J, e atinge a base com uma velocidade de 5,0 m/s e uma energia potencial gravítica nula. Determine a energia mecânica inicial e final da criança.
4. Num jogo de voleibol, uma bola, de massa 270 g, passa entre dois jogadores da mesma equipa. No ponto mais alto da trajetória, a bola possui uma energia mecânica de 15,0 J. Considerando que a energia mecânica da bola se mantém constante e que no lançamento a sua energia potencial gravítica é nula, determine a velocidade com que ela é lançada, considerando apenas o seu movimento de translação.
5. Considere os sistemas A, B e C, apresentados a seguir, que revelam diferentes valores de energia interna.



- 5.1. De entre os sistemas A e B, qual possui maior energia interna? Justifique.
- 5.2. De entre os sistemas A e C, qual possui maior energia interna? Justifique.
6. Considere duas garrafas de água, uma de 0,30 L e outra de 1,00 L. Se ambas se encontrarem no frigorífico à temperatura de 8 °C, qual apresenta valor mais elevado de energia interna? Justifique.
7. Considere os seguintes sistemas.



A Fusão do gelo.



B Carrinho de uma montanha-russa.



C Snowboarder em queda numa pista inclinada.

- 7.1. Identifique os sistemas que podem ser considerados sistemas mecânicos.

7.2. De entre os sistemas mecânicos, identifique o(s) que pode(m) ser redutível(eis) ao modelo da partícula material.

8. Das situações apresentadas seguidamente, indique a(s) que representa(m) sistemas mecânicos que podem ser redutíveis ao seu centro de massa.

- (A) Movimento de rotação de um pião.
- (B) Movimento de queda de uma bola na vertical.
- (C) Deslizamento de uma caixa ao longo de um plano inclinado.
- (D) Água em aquecimento.

9. No supermercado, o Marco e a Patrícia empurram os seus carrinhos de compras, ambos com uma força de intensidade de 40,0 N. O Marco exerce a força fazendo um ângulo de 45° com a direção do deslocamento e a Patrícia exerce a força fazendo um ângulo de 23° com a direção do deslocamento. Ambos os carrinhos estão sujeitos a uma força de atrito de intensidade 4,0 N e deslocam-se 7,0 m sob ação das respetivas forças.

9.1. Represente todas as forças que atuam no carrinho do Marco.

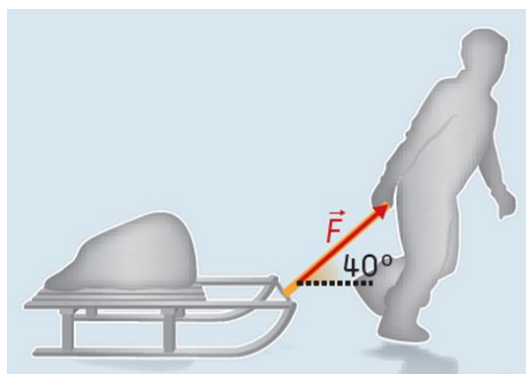
9.2. Calcule o trabalho realizado por cada uma das forças que atua no carrinho do Marco. Classifique cada um dos trabalhos calculados.

9.3. Calcule o trabalho realizado pela resultante das forças que atuam no carrinho do Marco.

9.4. Selecione a opção que completa corretamente a afirmação seguinte. O trabalho realizado pela força que a Patrícia exerce no carrinho é _____ do que o trabalho realizado pela força que o Marco exerce no seu carrinho, pois a componente da força na direção do movimento é _____.

- (A) maior ... maior
- (B) maior ... menor
- (C) menor ... maior
- (D) menor ... menor

10. Um trenó é puxado ao longo de 5,0 m por ação da força de intensidade 70 N, que faz um ângulo de 40° com a direção do deslocamento, como mostra a figura. O trenó está ainda sujeito a uma força de atrito de 10 N.



10.1. Determine o valor da força eficaz que atua no trenó.

10.2. Calcule o trabalho realizado pela força.

10.3. Se o ângulo que a força faz com a horizontal mudasse para 10° , o trabalho realizado pela força seria maior ou menor? Justifique sem efetuar cálculos.

10.4. Calcule o trabalho realizado pela resultante das forças.

11. Um automóvel, de massa 1200 kg, é empurrado na horizontal por ação de uma força de 500 N. Sabendo que o automóvel partiu do repouso e se deslocou 10,0 m, determine o valor da velocidade final atingida se as forças de atrito forem desprezadas.



12. Um turista desloca a sua mala de massa 30 kg ao longo de 5,0 m, exercendo uma força que faz um ângulo de 30° com a horizontal. Sabe-se que a mala estava em repouso e que a velocidade final foi de $5,0 \text{ m s}^{-1}$.

12.1. Determine a intensidade da força aplicada, desprezando o atrito.

12.2. Calcule a intensidade da força aplicada, considerando que atuou uma força de atrito de 30 N.

13. Um esquiador com massa de 70 kg desce uma pista de esqui, com uma inclinação de 35° , partindo do repouso. Uma força de atrito com intensidade de 75 N opõe-se ao seu movimento até ao final da pista de 65 m. Despreze a resistência do ar.



13.1. Determine o trabalho realizado pelo peso.

13.2. Calcule a velocidade do esquiador no final da pista.

14. Um objeto de 20 kg é atirado ao ar, caindo depois até à altura inicial. A altura máxima atingida foi 3,0 m.

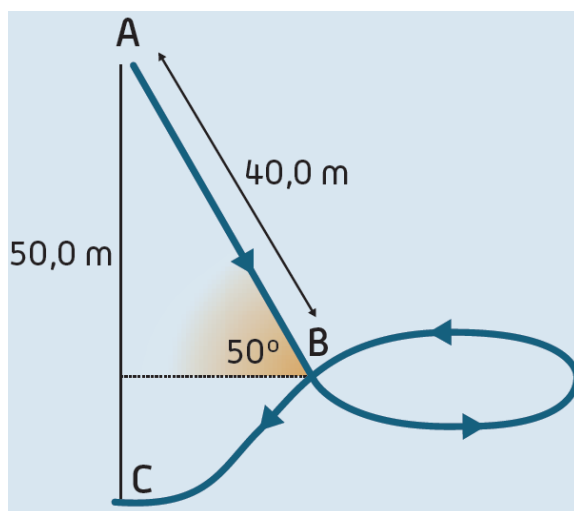
14.1. Determine o trabalho efetuado pelo peso do corpo na subida.

14.2. Indique, justificando, qual é o valor do trabalho do peso na descida.

15. Um vaso de 250 g está pendurado a 1,20 m de altura do tampo de uma mesa de 0,60 m de altura. Determine a energia potencial gravítica do vaso em relação à mesa e ao solo.

16. Um corpo de massa 3,0 kg está posicionado 2,0 m acima do solo e tem energia potencial gravítica de 90 J. Quando esse corpo estiver posicionado no solo, qual será o valor da sua energia potencial gravítica em relação ao mesmo nível de referência?

17. Num parque de diversões existe uma montanha russa, cuja parte do perfil se encontra esquematizado na figura. O Pedro percorreu esse percurso dentro de um carro, sendo a massa do conjunto carro + pessoa 240 kg. Considere o atrito desprezável.



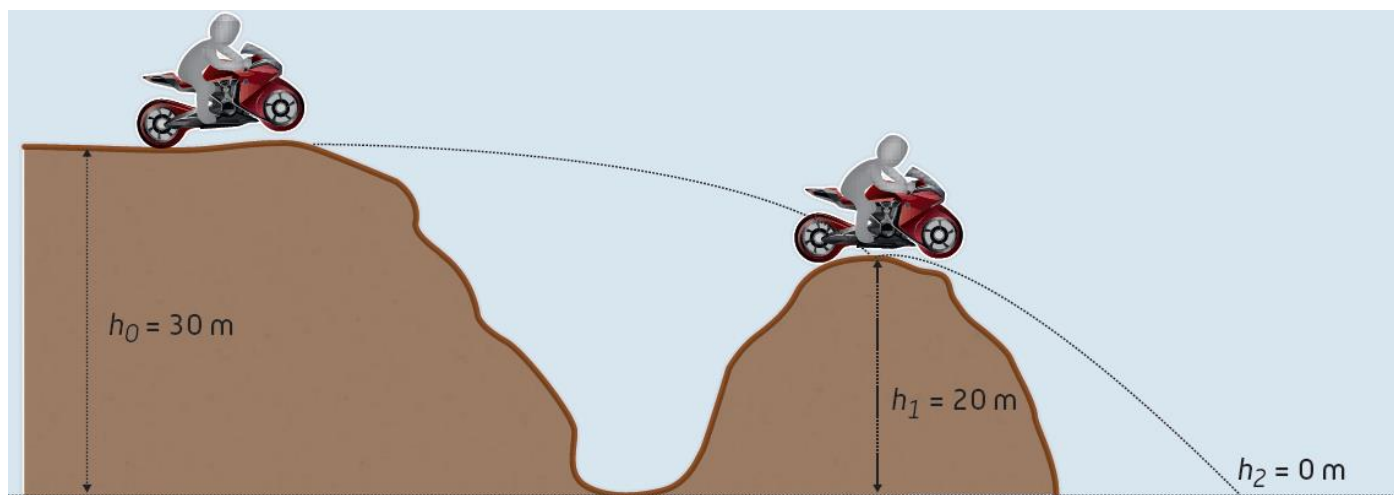
17.1. Determine o trabalho realizado pelo peso do conjunto carro + pessoa no percurso total.

17.2. Calcule o trabalho realizado pelo peso do conjunto carro + pessoa no percurso de A a B.



18. Um automóvel, de 1100 kg de massa, sobe até ao topo da montanha Tianmen na China, com uma altitude de 1519 m, por uma das estradas mais incríveis do mundo. Determine o trabalho realizado pela força gravítica do automóvel até ao topo da montanha.

19. Um motociclista salta um vale descrevendo a trajetória apresentada na figura. Desprezando a resistência do ar e considerando a massa do conjunto motociclista + mota igual a 270 kg, calcule:

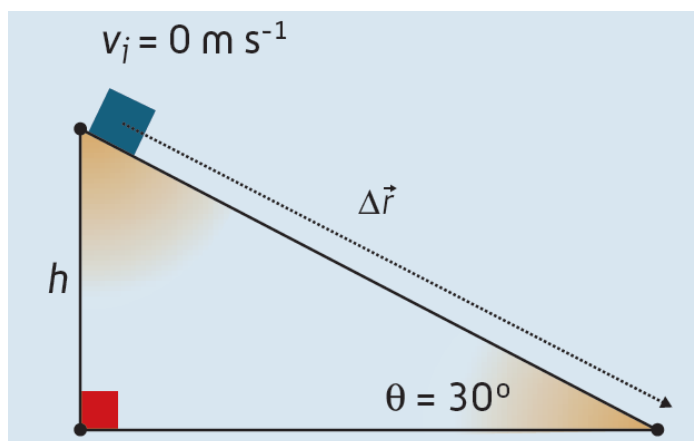


19.1. o valor da velocidade da mota quando esta atinge o solo ($h_2 = 0 \text{ m}$), sabendo que passou em h_1 com velocidade de 55 km h^{-1} .

19.2. o trabalho realizado pelo peso durante todo o movimento.

19.3. a velocidade com que iniciou o movimento, considerando que atinge o solo com uma velocidade de 25 m s^{-1} .

20. Um corpo de massa $6,0 \text{ kg}$ é largado do topo de um plano inclinado e atinge a base do plano com velocidade $v = 12 \text{ m s}^{-1}$, tal como representado na figura. Considere desprezável a ação de forças não conservativas.



20.1. Determine a altura do plano inclinado.

20.2. Qual foi o valor do deslocamento do corpo ao longo do plano inclinado?

21. Uma caixa de massa 400 kg é retirada de um camião através de uma rampa de inclinação 10% . Sabendo que partiu do repouso e chegou ao fim da rampa, de comprimento $6,0 \text{ m}$, com a velocidade de $2,0 \text{ m s}^{-1}$, determine:

21.1. a energia dissipada por ação da força de atrito que atua na caixa.

21.2. a intensidade da força de atrito que atuou na caixa.



22. Um carrinho de bebé que se encontrava em repouso, é empurrado por ação de uma força de 60 N, que faz um ângulo de 30° com a horizontal, ao longo de um percurso de 6,0 m. Sabendo que a massa do conjunto bebé + carrinho é de 20 kg e que no final do percurso o carrinho atingiu uma velocidade de $3,0 \text{ m s}^{-1}$, determine a intensidade da força de atrito que atuou no carrinho. Despreze a ação da resistência do ar.

23. Uma carga de massa 500 kg é elevada, com velocidade constante, por uma grua até à altura de 15 m. Sabendo que o processo demorou 20 s e desprezando a ação da resistência do ar, calcule a potência desenvolvida pelo motor.



24. Uma moto de 700 kg encontra-se parada num semáforo. Logo que o sinal muda para verde, a moto acelera demorando 8,0 s a atingir a velocidade de 60 km h^{-1} . Determine a potência útil do motor em kW.

25. Considere o movimento de um vaso, de massa 2,0 kg, que cai da janela de um prédio com 15 m de altura e atinge o solo com uma velocidade de 16 m s^{-1} .

25.1. Represente as forças que atuam no vaso durante a queda.

25.2. Determine a energia dissipada por ação das forças não conservativas.

25.3. Calcule o rendimento do processo de queda.

25.4. Explique o significado do valor obtido na questão anterior.

26. Considere o exercício resolvido anterior e indique a velocidade com que o vaso atingiria o solo caso o rendimento do processo de queda fosse de 70%.

Soluções

1. 303 J

2. $5,3 \times 10^2 \text{ J}$.

3. 190 J

4. 10,5 m/s

5.1. O sistema B tem maior energia interna que o sistema A porque possui maior massa, ou seja, possui maior energia potencial interna.

5.2. O sistema C tem maior energia interna que o sistema A porque possui maior agitação das partículas, ou seja, possui maior energia cinética interna.

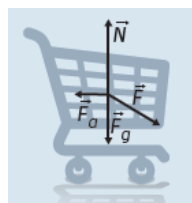
6. A que apresenta maior energia interna é a garrafa de 1 L pois ambas se encontram à mesma temperatura, logo, possuem a mesma energia cinética interna, no entanto, como esta tem mais massa de água apresentará maior energia potencial interna.

7.1. Podem ser considerados sistemas mecânicos os sistemas B e C. Na situação A ocorre variação da energia interna.

7.2. Apenas a situação B pode ser redutível ao modelo da partícula material porque no sistema C pode haver movimento de rotação ou deformação.

8. B e C. Na situação A, o pião possui movimento de rotação e na situação D ocorre variação de energia interna, logo não são sistemas mecânicos. A situação C é um sistema mecânico porque trata-se de um sólido indeformável em movimento de translação. A situação B também poderá ser se, durante a queda, a bola não apresentar movimento de rotação.

9.1.



9.2. 0J, 0J, -28 J e 200 J

9.3. 170 J

9.4. Opção A

10.1. A força eficaz é a componente da força na direção do movimento (54 N).

10.2. 270 J

10.3. Se uma força com a mesma intensidade atua segundo um ângulo menor com a horizontal, maior será a componente da força na direção do movimento e, conseqüentemente, maior será o trabalho realizado pela força.

10.4. 220 J

11. 2,89 m/s

12.1. 87 N

12.2. 120 N

13.1. 26000 J

13.2. 25 m/s

14.1. – 600 J

14.2. 600 J

15. 4,50 J

16. 30 J

17.1. 120000 J

17.2. 73500 J

18. – 16710000 J

19.1. 25 m/s ou 90 km/h

19.2 81000 J

19.3. 18 km/h

20.1. 7,2 m

20.2. 14 m

21.1. 1600 J

21.2. 270 J

22. 37 N

24. 12 kW

25.1.



25.2. 44 J

25.3. 85%

25.4. O resultado do rendimento obtido na questão anterior permite concluir que por cada 100 J de energia que o vaso apresenta no início (E_{pg}), 85 J são transformados em energia útil (E_c) e 15 J são dissipados.

26. 52 km/h

Bom trabalho Jovens Cientistas!

Paula Melo Silva

