Ficha — Trabalho, Energia Cinética e Potencial

10.º Ano | Física e Química A | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Calcular o trabalho de uma força constante pela área sob a curva F-x, aplicar o teorema cinético (W = ΔEc), ler os gráficos Ep vs altura e Em vs altura, e explicar a conservação da energia e a sua dissipação no ressalto de uma bola.

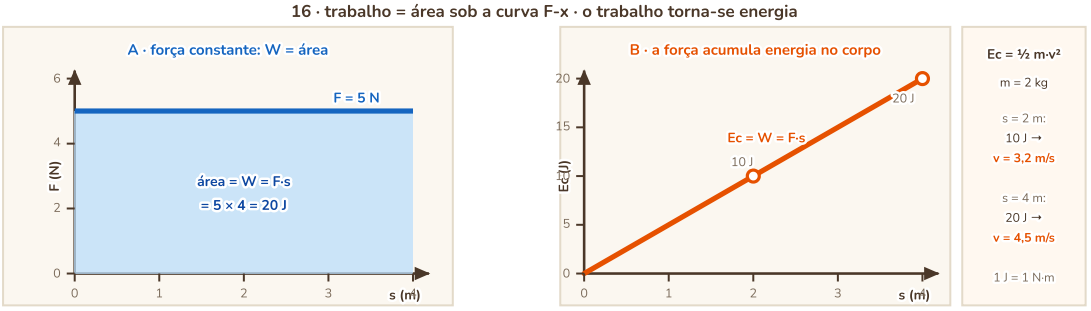


Figura 16 — (A) o trabalho de uma força constante é a área do retângulo sob a curva F-s. (B) essa energia aparece como energia cinética: Ec cresce de forma linear com a distância percorrida (m = 2 kg).

1. Leitura da área: a) que quantidade física representa a área azul da figura A? b) calcula o trabalho para s = 2 m e para s = 4 m com F = 5 N.

2. Porque é uma área: o trabalho é W = F·s. Explica porque é que, num gráfico F contra s, multiplicar os dois eixos corresponde exatamente a área do retângulo.

3. Unidades: demonstra que 1 J = 1 N·m. E diz que unidade resultaria se usasses cm em vez de m (valor em J: divide ou multiplica por 100?).

4. Teorema cinético (fig. B): a) porque é que a reta de Ec parte da origem? b) confirma com W = ΔEc: o trabalho de 20 J produziu que ΔEc, se o corpo partiu do repouso?

17 · energia potencial, conservação e dissipação no ressalto (m = 2 kg, g = 9,8 N/kg)

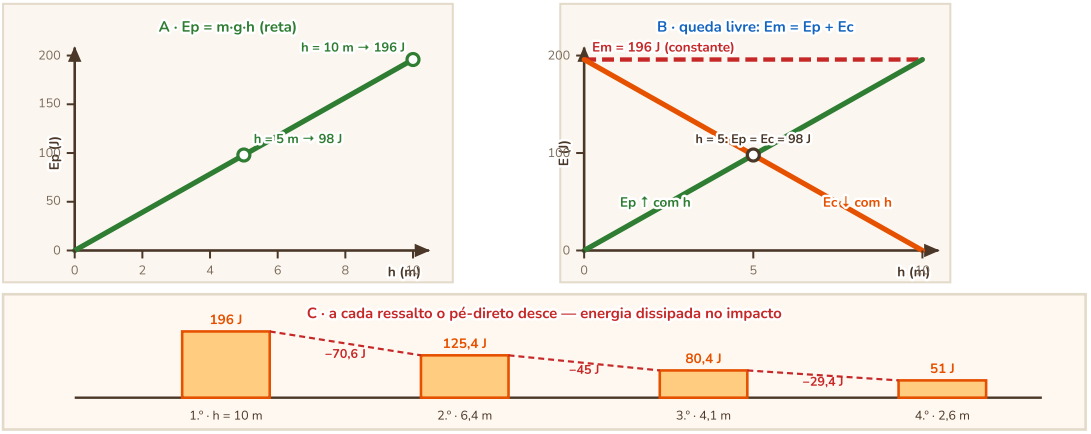


Figura 17 — (A) a energia potencial cresce linearmente com a altura. (B) durante a queda sem atrito, Ep e Ec trocam-se mantendo Em constante. (C) com dissipação no impacto, cada ressalto devolve menos energia — o pé-direto cai ~36% por salto.

5. Da energia à velocidade: com Ec = ½·m·v² e m = 2 kg, calcula v quando Ec = 10 J e quando Ec = 20 J (confirma com a caixa da figura: 3,2 e 4,5 m/s).

6. Massa diferente: se o mesmo trabalho de 20 J fosse aplicado a um corpo de m = 1 kg (partindo do repouso), que velocidade atingiria? Porque é mais rápida que a do corpo de 2 kg?

7. Energia potencial: a) calcula Ep de uma bola de m = 2 kg em h = 5 m e em h = 10 m (g = 9,8 N/kg) b) porque é que o gráfico Ep-h da figura 17A é uma reta pela origem?

8. Conservação (fig. 17B): durante a queda livre de 10 m: a) o que acontece à linha Em? b) a h = 5 m, quanto vale Ep e quanto vale Ec? c) confirma: Ep + Ec = 196 J.

© 2026 Estudantices

9. Velocidade no fundo: sem atrito, que velocidade tem a bola ao chegar ao solo depois de cair de 10 m? ($v = \sqrt{(2 \cdot g \cdot h)}$ — confirma com Ec = 196 J)

10. Pé-direto (fig. 17C): a) lê as energias após cada ressalto (196 → 125,4 → 80,4 → 51 J) b) quanta energia se perdeu no 1.º ressalto? c) porque é que o pé-direto diminui sempre?

11. V/F — corrige as falsas: a) «O trabalho pode ser negativo quando a força se opõe ao movimento.» ( ) b) «A energia mecânica total aumenta a cada ressalto.» ( ) c) «Ep = m·g·h depende da trajetória.» ( ) d) «Numa queda sem atrito, Ec máxima ocorre no ponto mais alto.» ( )

12. Produção: descreve em 3 frases a viagem de energia numa bola lançada para cima — da energia muscular ao pé-direto do ressalto, usando Ec, Ep e a dissipação.

© 2026 Estudantices

Soluções — Trabalho, Energia Cinética e Potencial

1. a) a área é o **trabalho W** (energia fornecida pela força) b) s = 2 m: W = 5 × 2 = **10 J** · s = 4 m: W = 5 × 4 = **20 J**.

2. W = F·s multiplica ordenada (F) por abscissa (s) — é exatamente a fórmula da área de um retângulo de altura F e base s. Por isso a área sob a curva F-s mede o trabalho.

3. 1 J = 1 N·m por definição (W = F·s) ✓. Se s estiver em cm, o valor em metros é 100× menor → o trabalho em J **divide-se por 100** (400 cm = 4 m).

4. a) sem deslocamento não há trabalho → com s = 0, Ec = 0 (partida do repouso) b) W = ΔEc = 20 − 0 = **20 J**: todo o trabalho aparece como energia cinética.

5. Ec = 10 J: v = $\sqrt{(2 \times 10 \div 2)} = \sqrt{10}$ = **3,2 m/s** · Ec = 20 J: v = $\sqrt{(2 \times 20 \div 2)} = \sqrt{20}$ = **4,5 m/s**.

6. v = $\sqrt{(2 \times 20 \div 1)} = \sqrt{40}$ = **6,3 m/s** — com menos massa, a mesma energia organiza-se em mais velocidade: Ec reparte-se por m ($v \propto 1/\sqrt{m}$).

7. a) h = 5 m: Ep = 2 × 9,8 × 5 = **98 J** · h = 10 m: Ep = 2 × 9,8 × 10 = **196 J** b) Ep = (m·g)·h é da forma y = k·x — constante m·g vezes h → **reta pela origem**.

8. a) **mantém-se constante** em 196 J (sem atrito, Em = Ep + Ec conserva-se) b) a h = 5 m: Ep = **98 J**, logo Ec = 196 − 98 = **98 J** (ponto de cruzamento das duas retas) c) 98 + 98 = **196 J** ✓.

9. v = $\sqrt{(2 \times 9,8 \times 10)} = \sqrt{196}$ = **14 m/s** · confirmação: Ec = 196 J → v = $\sqrt{(2 \times 196 \div 2)} = \sqrt{196}$ = 14 m/s ✓ (a massa não influencia: todos caem à mesma velocidade).

10. a) Em após cada ressalto: **196 → 125,4 → 80,4 → 51 J** b) perda no 1.º ressalto: 196 − 125,4 = **70,6 J** c) a cada impacto parte da energia transforma-se em **calor, som e deformação** (dissipação) → Ep máxima (pé-direto = Em ÷ m·g) diminui ~36% por ressalto.

11. a) **V** (ex.: atrito oposto ao movimento) b) **F** — total **diminui** (dissipação) c) **F** — só depende da altura vertical d) **F** — no ponto mais alto Ec é **mínima** (zero, se subindo só com Ep).

12. (modelo) Os músculos fornecem trabalho que a bola guarda como **Ec** ao ser lançada (área sob F-x). Em subida, a Ec converte-se em **Ep**, sem que a Em total se perca enquanto não há atrito. No ressalto, parte da energia escapa como calor e som a cada impacto — por isso o **pé-direto decresce** até a bola parar.

© 2026 Estudantices