

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

1. En el moment inicial la pilota no està en moviment, té una velocitat inicial zero, no té energia cinètica, però a causa de la seva altura té energia potencial.
2. En el moment inicial la velocitat és zero; a mesura que avança el moviment, la velocitat és cada vegada més elevada.
3. Si no tenim en compte la fricció, la velocitat augmenta, l'energia cinètica també augmenta, però disminueix l'energia potencial ja que va perdent altura. L'energia mecànica, suma de la cinètica i la potencial, es manté constant.

Ho recordo?

1. Mentre aixeca els pesos sí que fa un treball, ja que es fa una força i es provoca un desplaçament, i aquestes dues magnituds van en la mateixa direcció.
2. Mentre manté els pesos aixecats no fa treball, ja que es fa una força però no hi ha desplaçament.
3. Si augmentem els pesos caldrà fer més força, i en aquest cas el treball també serà més gran.
4. Si es practica aquest esport en una cambra sense gravetat, no hi haurà treball, ja que no es farà cap força, perquè sense gravetat no hi ha pes.
5. La potència és la relació entre el treball fet i el temps que es triga a fer aquest treball. Com més curt sigui el temps emprat per fer el treball més gran serà la potència. Per tant, si augmenta el temps, la potència disminuirà.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. **a** No fa cap treball perquè no hi ha desplaçament.
b El treball és de 9 N.
2. Qui aguanta un tronc està fent una força perpendicular al desplaçament o bé no fa cap desplaçament; algú que arrossega un tronc fa més treball, perquè la força i el desplaçament van en la mateixa direcció.
3. **a** Amb un moviment uniforme. $w = 2940 \text{ J}$
b Amb una acceleració constant de 4 ms^{-2}
 $w = 4140 \text{ J}$

c La pressió és més elevada quan la peça recolza sobre el terra per la cara de menys superfície ($20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$).

4. **a** $F_t = 208 \text{ N}$; $F_n = 120 \text{ N}$; **b** $w = 1040 \text{ J}$

5. Treball i energia, tot i mesurar-se amb les mateixes unitats, no són ben bé el mateix. L'energia és la capacitat de fer un treball, és a dir, si no hi ha energia no hi pot haver treball, però si hi ha energia hi pot haver treball o no haver-n'hi.

6. a i b

0 a 4 s: $F = 3 \text{ N}$; $w = 30 \text{ J}$

4 a 10 s: $F = 0 \text{ N}$; $w = 0 \text{ J}$

10 a 20 s: $F = 0,48 \text{ N}$; $w = 28,8 \text{ J}$

20 a 24 s: $F = -4,2 \text{ N}$; $w = -58,8 \text{ J}$

7. Augmenta més l'energia cinètica de 20 ms^{-1} a 30 ms^{-1} (250 mJ) que de 10 ms^{-1} a 20 ms^{-1} .

8. De 20 ms^{-1} a 30 ms^{-1} : $w_1 = 50\,000 \text{ J}$
De 30 ms^{-1} a 40 ms^{-1} : $w_2 = 70\,000 \text{ J}$

9. Sí, s'arriba als mateixos resultats.

10. $F = 506 \text{ N}$

11. **a** $h = 3,2 \text{ m}$; **b** $v = 3,13 \text{ ms}^{-1}$; **c** $h = 4,5 \text{ m}$;
 $d = 9,4 \text{ m}$

12. **a** El treball que es realitza en llançar una pedra.
b El treball que es realitza quan es clava un clau a la paret.

13. L'energia mecànica perduda és d'11,9 J.

14. **a** Perd 620 J a la pujada.
b $v = 3,8 \text{ m}$

15. $P = 5\,000 \text{ W} = 5 \text{ kW}$

16. L'energia útil és: $E = 122,5 \text{ kJ}$
L'energia perduda és: $E = 67,5 \text{ kJ}$
El rendiment és: $\eta = 64,5\%$

17. $E = 588 \text{ kJ}$

18. $3\,750 \text{ J}$

19. Una força no realitza treball quan el seu punt d'aplicació no es mou ni quan la direcció del moviment és perpendicular a la força.
Exemples:
– Quan aguantem un pes.

Unitat 5 • Energia i treball

- Quan arrosseguem un cos sobre un pla horitzontal, el pes del cos no realitza treball, ja que és perpendicular al moviment.
20. Un joule és el treball que realitza una força d'1 N quan el seu punt d'aplicació es desplaça 1 m en la direcció de la força. $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$
21. El pes del cos que puja realitza un treball negatiu, ja que el seu sentit és contrari al del moviment. Quan el cos baixa, el seu pes efectua un treball amb valor absolut igual a l'anterior, però positiu.
22. **a** L'energia que té un cos a causa del seu moviment s'anomena energia cinètica.
b L'energia potencial gravitatòria és l'energia que té un cos a causa de la seva posició en un camp gravitatori.
c La suma de l'energia cinètica i l'energia potencial d'un cos s'anomena energia mecànica.
23. Diem que un cos cau lliurement quan en la caiguda el fregament amb l'aire és nul i només hi actua la força d'atracció de la Terra.
24. L'energia potencial ha augmentat 9 800 J.
25. Un cos té energia potencial negativa si està per sota de la posició d'energia potencial nul·la, però mai pot tenir una energia cinètica negativa.
26. L'energia prové de l'energia interna corporal de la persona que empeny el carretó. Es transforma en energia interna del carretó i el terra, i es dissipa en forma de calor.
27. La unitat de potència en el SI és el watt (W). Un watt és la potència que es desenvolupa quan es realitza un treball d'1 joule cada segon.
28. El que desenvolupa més potència realitzarà el treball en menys temps.
29. $F_A = 8\,000 \text{ N}$ i $F_B = 5\,000 \text{ N}$, suposant els moviments uniformes i sense fregament.
 $w_A = 48\,000 \text{ J}$ i $w_B = 45\,000 \text{ J}$
 $P_A = 1\,600 \text{ W}$ i $P_B = 2\,250 \text{ W}$
 La grua A exerceix més força i més treball. La grua B desenvolupa més potència.
30. Treball de P : $w_1 = 0$
 Treball de F : $w_2 = 10\,000 \text{ J}$
 Treball de F_R : $w_3 = -6\,000 \text{ J}$
31. **a** Pes: $w_p = -98 \text{ kJ}$; fregament: $w_R = -20 \text{ kJ}$; cable: $w_C = 118 \text{ kJ}$
b Pes: $w_p = 98 \text{ kJ}$; fregament: $w_R = -20 \text{ kJ}$; cable: $w_C = -78 \text{ kJ}$
32. $w = 10\,055 \text{ J}$
33. Pes: $w_p = 0$
 Fregament: $w_R = -18\,000 \text{ J}$
 Força del cavall: $w_C = 48\,000 \text{ J}$
34. $w_1 = w_2 = 80 \text{ J}$; $w_{\text{resultant}} = 160 \text{ J}$
35. El segon xoc (energia cinètica = 97,2 J) és més violent que el primer (energia cinètica = 50 J).
36. $w = -1\,500\,000 \text{ J} = -1,5 \text{ MJ}$; negatiu, perquè s'oposa al moviment.
37. **a** $w = -200\,000 \text{ J} = -200 \text{ kJ}$; **b** $F = -2\,500 \text{ N}$;
c $\Delta x = 80 \text{ m}$
38. $F = -30\,000 \text{ N} = -30 \text{ kN}$
39. $F = -20\,000 \text{ N}$
40. L'energia perduda és d'1,8 J.
41. **a** Perd 58,8 J de E_p .
b Guanya 58,8 J de E_c .
c $v = 26,2 \text{ m s}^{-1}$
42. $h = 70,2 \text{ m}$
43. **a** Es perden $185,6 \text{ J} = 44,5 \text{ cal}$
b $F_R = -3,71 \text{ N}$
44. **a** L'energia dissipada és de 2 340 J
b $F = -46,8 \text{ N}$
c $\Delta x = 3,42 \text{ m}$
45. $P = 176,6 \text{ W}$
46. **a** $E_T = 170 \text{ J}$
b $E_U = 28,9 \text{ MJ}$
c $\eta = 0,17 = 17\%$
47. L'energia perduda és de 97,2 kJ.
48. Rendiment, $\eta = 64\%$
49. $P_U = 1,96 \text{ MW}$; $Q = 2,54 \cdot 10^9 \text{ cal}$