

Tema - 7

Treball i energia

EXERCICIS

Treball d'una força

1. Calculeu el treball que cal fer per aixecar els cossos següents des de terra fins a una alçada de 50 cm:

- a) Un cos que pesa 500 N.
- b) Uns cos de 800 kg de massa.

2. He portat un carret d'anar a comprar des del cotxe fins a la porta de l'establiment amb una força de 50 N. El camí recorregut té una longitud de 20 m.

- a) Quin treball he fet?
- b) Quan torni cap al cotxe amb el carret ple, el treball que hauré de fer serà més gran o més petit que el que he fet?

3. Calculeu el treball fet per una força constant de 50 N aplicada a un cos que es desplaça 200 m en la direcció de la força.

4. Quin treball fa un cavall en recórrer 6 km en línia recta per un camí horitzontal arrossegant un carro amb una força constant de 400 N?

5. Una persona empeny un cotxe per una carretera plana exercint-hi una força horitzontal constant de 120 N. Si el treball total que ha fet és de 29400 J, quina distància ha recorregut?

6. Un cotxe que circula a 90 km/h per una recta estira un remolc amb una força constant de 800 N en la direcció del moviment. El moviment del cotxe és rectilini i uniforme.

Calculeu:

- a) La distància recorreguda pel mòbil en 10 min.
- b) El treball fet per la força.

7. Un piano té una massa de 200 kg. Amb un dinamòmetre comprovem que, per arrossegar-lo d'una habitació a una altra, hi hem d'aplicar una força horitzontal de 400 N. Calculeu el treball que es fa quan:

- a) S'arrossega 5 m sobre el terra.
- b) S'aixeca verticalment 20 cm.

Com s'explica que un noi pugui fer fàcilment el treball més gran i que en canvi sigui incapaç de fer el treball més petit?

8. Una grua eleva amb velocitat constant una càrrega de massa $m = 500$ kg des del carrer fins al quart pis d'un edifici en construcció.

- a) Quin treball fa si l'alçària de cada pis és de 3 m?
- b) En arribar al quart pis, el braç de la grua desplaça horitzontalment la càrrega. Aquest moviment és lent i el cable que aguanta la càrrega és manté pràcticament vertical. Quin treball fa el cable sobre la càrrega en traslladar-la d'aquesta manera una distància de 5 m?

9. A terra, posades l'una al costat de l'altra, hi ha cinc caixes iguals de 30 cm d'alçària i de massa $m = 16$ kg. Quin treball fariem si les apiléssim l'una a sobre de l'altra?

Energia cinètica

10. En Joan és un noi de 16 anys. Fins ara anava per la ciutat amb bicicleta, però finalment s'ha tret el carnet de moto i els seus pares n'hi ha comprat una. De tota manera, quan plou la seva germana gran el porta en cotxe.

Sabent que en Joan pesa 60 kg, determina:

- a) Quina energia cinètica tenia quan circulava amb bicicleta a 20 km/h?
- b) Quina energia cinètica té quan circula amb moto a 20 km/h?
- c) Sabent que la seva germana pesa 55 kg, determina l'energia cinètica quan circulen amb cotxe a 20 km/h.

11. Quina és la massa d'un mòbil que quan es mou a 50 km/h té una energia cinètica de 500 J?

12. A quina velocitat corre un gos de 40 kg quan en mesurem l'energia cinètica i veiem que té un valor de 2000 J?

13. Un ascensor de 400 kg de massa triga 8 s des que passa pel segon pis d'una casa fins que passa pel cinquè. Cada pis té una alçària de 3,2 m. Calculeu l'energia cinètica que té l'ascensor quan està pujant amb velocitat constant.

Energia potencial gravitatòria

14. Calculeu quina energia potencial adquireix:

- a) Un llibre de 300 g de massa que és a terra quan el posem damunt una taula de 90 cm d'alçària.
- b) Una bombona de butà de 20 kg quan la pugem a un cinquè pis d'una casa, si cada pis té una alçària de 3 m.
- c) Un camió de 10000 kg quan puja per un port de muntanya amb un desnivell de 1200m. S

15. Una persona ha de col·locar llibres, de 250 g de massa cadascun, en un prestatge situat a 1,60 m de terra. Si els llibres són a terra, quants llibres ha de posar al prestatge per fer un treball de 1960 J?

16. Una pedra de 400 g de massa que està en repòs a la vora d'un precipici cau i arriba al fons d'aquest precipici amb una velocitat de 14 m/s. Suposem que el fregament de l'aire sigui nul.

- a) Calculeu-ne l'energia cinètica en el moment d'arribar al fons.
- b) Determineu l'alçària del precipici.

17. Calculeu l'energia potencial gravitatòria d'un cos de 8 kg de massa quan està situat a 1,5 m d'altura respecte del terra.

- a) Si el deixem caure des d'aquesta altura i la fricció amb l'aire és nul·la, quin valor tindrà la seva energia cinètica quan estigui a punt de xocar contra el terra?
- b) Quina velocitat tindrà en aquest instant?

18. Llancem verticalment cap amunt un cos de 400 g de massa amb una velocitat inicial de 10 m/s.

- a) Quina energia cinètica té en el moment de llançar-lo?
- b) Quina altura assoleix si la fricció amb l'aire és nul·la?

19. Llancem una pedra de 200 g de massa amb una velocitat inicial de 14 m/s i des d'una altura de 30 m. Calculeu-ne l'energia potencial i l'energia cinètica quan es troba a una altura de 20 m, 10 m i 0 m (suposem que el fregament de l'aire és nul).

Energia mecànica

20. Deixem caure una caixa de 4 kg de massa des d'una altura de 2,5 m.

- a) Si caigués des d'aquesta altura sense perdre energia mecànica durant el descens, a quina velocitat arribaria a terra?
- b) Calculeu l'energia mecànica que ha perdut la caixa si arriba a terra amb una velocitat de 5 m/s. En què s'ha transformat l'energia mecànica perduda?

21. Des del capdamunt d'un edifici de 40 m deixem caure, sense velocitat inicial, una bombeta de 30 g que arriba a terra amb una velocitat de 12 m/s.

- a) Calculeu quina és l'energia mecànica de la bombeta al punt més alt i en el moment d'arribar a terra.
- b) Quina energia s'ha dissipat per fregament amb l'aire durant la caiguda?

22. Un ascensor, juntament amb la seva càrrega, té una massa de 1000 kg, i el motor el fa pujar fins a una altura de 18 m. Calculeu l'energia consumida pel motor si el rendiment de la instal·lació és del 65 %.

23. Amb una màquina que té un rendiment del 70 % s'efectua un treball de 300 J. Calculeu l'energia que es perd.

24. Una màquina ha consumit 3000 J d'energia elèctrica per efectuar un treball de 2400 J.

- a) Quina energia s'ha perdut?
- b) Quin rendiment té la màquina? Expressen el resultat en tant per cent.

25. Una grua aixeca un pes de 400 N a una altura de 3 m en 15 s. Una altra grua eleva un pes de 2500 N a 4,5 m d'altura en 10 s. Indiqueu i raoneu quina grua exerceix més força, quina fa més treball i quina desenvolupa més potència.