

Munka, energia, teljesítmény, hatások

A feladatok közül egyelőre csak a 16. feladatig kell tudni, illetve a 33-45-ig. De nyugi, a dolgozat után azokat is megtanuljuk megoldani. :)

1. Mitől függ a mozgási energia?
2. Mitől függ a helyzeti energia?
3. Mitől függ a rugalmas energia?
4. Mitől függ a súrlódási munka?
5. Melyik testnek nagyobb a mozgási energiája: amelynek tömege 8 kg és sebessége $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, vagy amelynek tömege 18 kg és sebessége $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?
6. Melyik testnek nagyobb az energiája: a 8 kg tömegű és $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességű test mozgási energiája vagy 2 kg tömegű és 7 m magasan lévő test helyzeti energiája?
7. Melyik rugónak nagyobb az energiája: amelynek rugóállandója $1800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ és az összenyomódása 40 cm., vagy amelynek rugóállandója $800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ és az megnyúlása 60 cm?
8. Egy 12 kg tömegű dobozt vízszintes talajon húzunk álló helyzetből indulva 15 m-es úton. A csúszási súrlódási együttható 0,3. Mekkora a súrlódási munka?
9. Egy 10 kg tömegű ládát 4 m-es úton $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességről $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra gyorsítunk. A csúszási súrlódási együttható 0,3. Mekkora a súrlódási munka? Mekkora munkát végeztünk és mekkora a húzóerő?
10. Egy 20 m hosszú és 5 m magas lejtőre felhúzunk egy 50 kg tömegű testet (a súrlódás elhanyagolható). Mennyi munkát kell végeznünk?
11. Egy 40 kg tömegű testet vízszintes talajon állandó erővel 10 m-es úton $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességre gyorsítunk. Mekkora a húzóerő munkája és a húzóerő?
12. Egy 20 kg tömegű ládát 20 m-es úton $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességről $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ra gyorsítunk. A csúszási súrlódási együttható 0,4. Mekkora a súrlódási munka? Mekkora munkát végeztünk és mekkora a húzóerő?
13. Egy medve 240 N erővel húzza vízszintes talajon a szánkón ülő bocsot, aki 60 kg-os. A súrlódási együttható 0,25.

- a) Mekkora munkát végez 10 m úton a húzóerő?
b) Mekkora a szánkóra ható súrlódási erő?
c) Mekkora sebességre gyorsul fel a szánkó álló helyzetből indulva?
d) Mekkora a mozgási energiája a mozgás elején és végén?
e) Mekkora a hasznos munka?
14. Egy 20 kg-os testet 0,25 súrlódási együtthatójú vízszintes talajon húzunk állandó $25,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel 5 s ideig. Mekkora a testre ható súrlódási erő és ennek munkája?
15. Béla 10 cm-rel kihúzza rugóspuskájában a rugót, így közben 4 J munkát végez.
a) Mennyivel változott közben a rugó rugalmas energiája?
b) Mekkora a rugóállandó?
c) Mekkora erővel hat Béla a rugóra annak maximális megnyúlásakor?
16. Béla egy 40 kg-os ládát tol arrébb 8 m-rel állandó $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel. A csúszási súrlódási együttható 0,4.
a) Mekkora erőt fejt ki eközben?
b) Mennyi munkát végez ezalatt?
c) Mennyivel változott eközben a szék mozgási energiája?
17. Picur elviszi Pom-Pomot szánkózni, de az utakon nincsen hó, így a súrlódási együttható 0,4. Picur álló helyzetből indulva 4 s-ig húzza a 15 kg tömegű Pom-Pomot 90 N erővel. Mekkora Pom-Pom gyorsulása? Mekkora a sebessége és a mozgási energiája a mozgás végén?
18. Mit mutat meg a teljesítmény?
19. Mit mutat meg a hatásfok?
20. Béla egy vödörben 20 kg betont húz fel 15 m magasra 90%-os hatásfokkal. Mennyi munkát végez? Mekkora a teljesítménye, ha fél perc alatt húzza fel? Mekkora közben a vödör beton mozgási energiája?
21. Egy 10 kg tömegű ládát húzunk a földön és 200 J munka árán $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességre gyorsítjuk fel. Mennyivel változott a mozgási energiája és mekkora a folyamat hatásfoka?
22. 40 kg tömegű terhet állandó $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel húzunk 20 m-es úton. A súrlódási együttható 0,4.
a) Mekkora erővel húzzuk?
b) Mekkora az erő teljesítménye?
c) Mekkora a súrlódási munka?

23. Béla egy 1 kg-os vödörben vizet 7 l vizet húz fel a kútból 12 m mélyről $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ állandó sebességgel. Mennyi munkát végez? Mekkora közben a vödörben a víz mozgási energiája? Mekkora a folyamat hatásfoka?
24. Béla másfél perc alatt viszi fel hátiban a 47 kg-os Józsit a harmadik emeletre, ami a földszinttől számítva 9 m magasságban van. Józsi bakancsa, kabátja és ruhája összesen 3 kg. Mennyi munkát végez Béla? Mekkora a teljesítménye? Mekkora a folyamat hatásfoka?
25. Béla egy 50 kg-os könyvespolcot a padlón másodpercenként 3 m-t csúsztatva fél perc alatt állandó sebességgel juttatja el új helyére. Mekkora munkát végez, ha a padló és a szekrény lába közt a csúszási súrlódási együttható 0,3? Mekkora közben a könyvespolc mozgási energiája? Mekkora Béla teljesítménye?
26. Béláék költözködnék és a 80 kg-os szekrényt a padlón 15 m-t csúsztatva egy perc alatt állandó sebességgel juttatják el az ajtóig. Mekkora munkát végeznek, ha a padló és a szekrény lába közt a csúszási súrlódási együttható 0,4? Mekkora közben a szekrény mozgási energiája? Mekkora Béláék teljesítménye?
27. Egy 20 kg tömegű ládát húzunk vízszintes talajon $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással. A súrlódási együttható 0,3. Mekkora a húzó erő? Mennyi munkát végez a húzóerő 20 m-es úton? Mekkora a teljesítménye, ha ezt az utat 12 s alatt teszi meg?
28. Vízszintes talajon 3 m-es úton $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességre gyorsítunk egy 20 kg tömegű ládát. A súrlódási együttható 0,4. Mennyi munkát végzett a húzóerő? Mennyi a teljesítménye, ha mindez 2 s alatt történik?
29. Egy 25 kg tömegű ládát 125 N erővel húzunk vízszintes talajon $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással. Mekkora a súrlódási együttható? Mennyi munkát végez a húzóerő 15 m-es úton? Mekkora a teljesítménye, ha ezt az utat 4 s alatt teszi meg?
30. Egy lift tömege 100 kg. 300 kg-nyi ember van a liftben, melyet 20 m magasra emel. Mekkora munkát végez a lift motorja és mekkora a folyamat hatásfoka?

Energiamegmaradás

31. Írj példát olyan jelenségre, amikor egy test mozgási energiája helyzeti energiává alakul át!
32. Írj példát olyan jelenségre, amikor egy test mozgási energiája rugalmas energiává alakul át!

33. Béla rugópuskájában $1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugó van. Hány cm-rel kell összenyomni, hogy az 2,5 dkg-os golyó $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre gyorsuljon fel (a puskát vízszintesen tartja)? Milyen magara repül a golyó, ha ekkora sebességgel függőlegesen felfelé lőjük ki a golyót?
34. Egy $500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugót 10 cm-rel összenyomunk függőlegesen, és egy 5 dkg tömegű golyót teszünk rá. Milyen magasra emelkedik a golyó a kiindulási helyétől számítva? Mekkora a golyó sebessége a golyó kiindulási helyétől számítva 2 m magasan?
35. Egy kavicsot egy kútba ejtünk, és az $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel csapódik a vízbe. Milyen mélyen van a víz szintje? Mekkora a kavics sebessége a vízszint felett 5 m-rel?
36. A negyedik emeletről (13 m magasból) leesik egy 2 kg tömegű virágcserep. Mekkora sebességgel ér földet? Mekkora a sebessége a második emelet alján (6 m magasan)?
37. Hány $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel kell függőlegesen elhajítani egy 15 m mély gödör aljáról egy követ, hogy elérje a föld szintjét? Mekkora a sebessége félúton?
38. Egy 20 dkg-os követ $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel elhajítunk függőlegesen felfelé. Mekkora lesz a sebessége 20 m magasan? Milyen magasra repül a kő?
39. Elhajítunk egy 10 dkg tömegű követ 25 m magasan $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Mekkora sebességgel ér földet a kő?
40. $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel elhajítunk egy testet felfelé. Mekkora lesz a sebessége 20 m magasan?
41. 40 m magasból $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel eldobunk egy testet. Mekkora lesz a sebessége földetéréskor?
42. Milyen magasra repül az $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel feldobott kő?
43. Egy 10 dkg tömegű kavicsot $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel feldobunk függőlegesen egy 10 m magas épület tetejéről. Milyen magasra repül? Mennyi lesz a sebessége földet éréskor?
44. Egy 5 dkg tömegű kavicsot $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel vízszintesen ledobunk egy 20 m magas épület tetejéről. Mekkora lesz a sebessége földet éréskor?

45. Egy 0,5 kg tömegű golyót függőlegesen elhajítunk felfelé. 6,4 m magasan a sebessége $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- a) Mekkora sebességgel hajítottuk el?
- b) Mekkora a mozgási és helyzeti energiája 6,4 m magasan?

COPY RIGHT BY PORKOLÁB TAMÁS

MEGOLDÁSOK

5. $144 \text{ J} = 144 \text{ J}$

6. $144 \text{ J} > 140 \text{ J}$

7. $144 \text{ J} = 144 \text{ J}$

8. 540 J

9. $W = \Delta E + W_s = 80 \text{ J} + 120 \text{ J} = 200 \text{ J} \quad F = \frac{W}{s} = 50 \text{ N}$

10. $W = mgh = 2500 \text{ J}$

11. $W = \Delta E_{mozg} = 500 \text{ J} \quad F = \frac{W}{s} = 50 \text{ N}$

12. $W = \Delta E + W_s = 30 \text{ J} + 1600 \text{ J} = 1630 \text{ J} \quad F = \frac{W}{s} = 81,5 \text{ N}$

13. a) $W = F \cdot s = 2400 \text{ J}$ b) $F_s = 150 \text{ N}$ c) $W = \Delta E_{mozg} + W_s \rightarrow v = 5,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

d) $\Delta E_{mozg} = 900 \text{ J} - 0 \text{ J} = 900 \text{ J}$ e) $W = \Delta E_{mozg} = 900 \text{ J}$

14. $F_s = 50 \text{ N} \quad s = v \cdot t = 35 \text{ m} \quad W_s = F_s \cdot s = 1750 \text{ J}$

15. a) $\Delta E_{rug} = 4 \text{ J}$ b) $D = 800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ c) $F = 80 \text{ N}$

16. a) $F = F_s = 160 \text{ N}$ b) $W = F \cdot s = 1280 \text{ J}$ c) $\Delta E = 0 \text{ J}$

33. $\frac{1}{2} Dx^2 = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow x = 0,1 \text{ m}$

$\frac{1}{2} Dx^2 = mgh \rightarrow h = 20 \text{ m}$

34. $\frac{1}{2} Dx^2 = mgh \rightarrow h = 5 \text{ m}$

$\frac{1}{2} Dx^2 = \frac{1}{2} mv^2 + mgh' \rightarrow v = 7,746 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

35. $mgh = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow h = 20 \text{ m}$

$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + mgh' \rightarrow v' = 7,746 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

36. $mgh = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow v = 16,12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + mgh' \rightarrow v' = 11,83 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

37. $\frac{1}{2} mv^2 = mgh \rightarrow v = 17,32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$mgh = \frac{1}{2} mv^2 + mgh' \rightarrow v' = 12,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

38. $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 + mgh \rightarrow v' = 22,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\frac{1}{2} mv^2 = mgh \rightarrow h = 45 \text{ m}$

39. $mgh + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 \rightarrow v' = 33,54 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

40. $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 + mgh \rightarrow v' = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

41. $mgh + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 \rightarrow v' = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

42. $\frac{1}{2} mv^2 = mgh \rightarrow h = 11,25 \text{ m}$

43. $mgh + \frac{1}{2} mv^2 = mgh' \rightarrow h' = 15 \text{ m}$

$mgh + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} mv'^2 \rightarrow v' = 17,32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$44. mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv'^2 \rightarrow v' = 20,62 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$45. a) \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + mgh \rightarrow v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b) E_{\text{mozg}} = \frac{1}{2}mv^2 = 9\text{J} \quad E_h = mgh = 32\text{J}$$

COPY RIGHT BY PORKOLÁB TAMÁS