

ENERGIA, MUNKA, TELJESÍTMÉNY, HATÁSFOK

A FELADATOK MEGOLDÁSAI A 33. FELADAT UTÁN TALÁLHATÓK

1. Mitől függ a mozgási energia?
2. Mitől függ a helyzeti energia?
3. Mitől függ a rugalmas energia?
4. 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 $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?
5. 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?
6. 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?
7. Egy 20 m hosszú és 5 m magas lejtőre felhúzzunk egy 50 kg tömegű testet (a súrlódás elhanyagolható). Mennyi munkát kell végeznünk?
8. 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?
9. 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?
10. Írj példát olyan jelenségre, amikor egy test mozgási energiája helyzeti energiává alakul át!
11. Írj példát olyan jelenségre, amikor egy test mozgási energiája rugalmas energiává alakul át!
12. Béla rugóspuskájában $1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugó van. Hány cm-rel kell összenyomnia, 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 löjük ki a golyót?

13. 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?
14. 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?
15. 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)?
16. 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?
17. 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?
18. Elhajítunk egy 10 dkg tömegű követ 25 m magasan $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Mekkora sebességgel ér földet a kő?
19. $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel elhajítunk egy testet felfelé. Mekkora lesz a sebessége 20 m magasan?
20. 40 m magasból $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel eldobunk egy testet. Mekkora lesz a sebessége földetéréskor?
21. Milyen magasra repül az $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel feldobott kő?
22. 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 földetéréskor?
23. Egy 5 dkg tömegű kavicsot $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel vízszintesen ledobunk egy 20 m magas épület tetejéről. Mekkora lesz a sebessége földetéréskor?

24. Egy 0,5 kg tömegű golyót függőlegesen elhajítunk felfelé. 6,4 m magasan a sebessége $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- Mekkora sebességgel hajítottuk el?
 - Mekkora a mozgási és helyzeti energiája 6,4 m magasan?
25. Béla feldob egy 20 dkg tömegű követ függőlegesen $57,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Milyen magasra emelkedik a kő a kiindulási helyétől számítva? Milyen magasan van a golyó, amikor a sebessége $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?
26. Egy $800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugót 20 cm-rel összenyomunk függőlegesen, és egy 10 dkg tömegű golyót teszünk rá. Milyen magasra emelkedik a golyó a kiindulási helyétől számítva? Mekkora a golyó sebessége, amikor elválik a rugótól? Mekkora a golyó sebessége a golyó kiindulási helyétől számítva 2 m magasan?
27. Egy $500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ rugóállandójú rugót 10 cm-rel összenyomunk vízszintesen, és egy 5 dkg tömegű golyót teszünk elé. Mekkora sebességgel hagyja el a golyó a rugót?
28. Mit mutat meg a teljesítmény?
29. Mit mutat meg a hatásfok?
30. Egy traktor egy 4 tonnás kivágott fát vontat állandó $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel. A csúszási súrlódási együttható 0,5. Mekkora munkát végez a traktor, ha 1 km-re kell elvontatnia? Mekkora a teljesítménye? Mekkora közben a fa mozgási energiája?
31. Milyen magasra emelhetünk egy 25 kg tömegű testet 1,5 kJ munka árán? Mekkora erőt kell kifejtenünk közben, ha állandó sebességgel emeljük?
32. 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?
33. 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?

MEGOLDÁSOK

4. $E_{mozg1} = \frac{1}{2}mv^2 = 144 \text{ J}$; $E_{mozg2} = \frac{1}{2}mv^2 = 144 \text{ J}$

5. $E_{mozg} = \frac{1}{2}mv^2 = 144 \text{ J} > E_h = mgh = 140 \text{ J}$

6. $E_{rug1} = \frac{1}{2}Dx^2 = 144 \text{ J} = E_{rug2} = \frac{1}{2}Dx^2 = 144 \text{ J}$

7. $W = \Delta E_h = mgh - 0 = 50 \cdot 10 \cdot 5 = 2500 \text{ J}$

8. $W = \Delta E_{mozg} = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = 500 \text{ J}$; $F = \frac{W}{s} = 50 \text{ m}$

$$W = \Delta E_{rug} = \frac{1}{2}Dx^2 - 0 = \frac{1}{2}Dx^2 = 4 \text{ J}$$

9. a) $E_{rug} = 4 \text{ J}$

b) $4 = \frac{1}{2}D \cdot 0,1^2 \quad \rightarrow \quad D = 800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

c) $F = Dx = 80 \text{ N}$

10. Ha feldobunk egy testet függőlegesen, kezdetben mozgási energiája van, amely egyre csökken, miközben a helyzeti energiája nő. Amikor eléri a maximális magasságot, csak helyzeti energiája van, tehát a kezdeti mozgási energia átalakult helyzeti energiává.

11. Ha rugópuskából vízszintesen kilövünk egy golyót, a kilövés pillanatában csak rugalmas energiája van (a rugónak). Ahogy tágul a rugó, a rugalmas energia folyamatosan alakul át mozgási energiává. Amikor a rugó visszanyeri eredeti hosszát, csak mozgási energiája lesz a golyónak, tehát a rugó rugalmas energiája átalakult golyó mozgási energiájává.

$$E_{rug} = E_{mozg} \qquad E_{rug} = E_h$$

$$12. \quad \frac{1}{2} Dx^2 = \frac{1}{2} mv^2 \qquad \frac{1}{2} Dx^2 = mgh$$

$$500x^2 = 5 \qquad 5 = 0,25 \cdot h$$

$$x = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \qquad h = 20 \text{ m}$$

$$E_{rug} = E_h \qquad E_{rug} = E_h + E_{mozg}$$

$$13. \quad \frac{1}{2} Dx^2 = mgh \qquad \frac{1}{2} Dx^2 = mgh + \frac{1}{2} mv^2$$

$$2,5 = 0,5 \cdot h \qquad 2,5 = 1 + 0,025 \cdot v^2$$

$$h = 5 \text{ m} \qquad v = 7,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_h = E_{mozg} \qquad E_h = E_{h3} + E_{mozg3}$$

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 \qquad mgh = mgh_3 + \frac{1}{2} mv_3^2$$

$$14. \quad gh = \frac{1}{2} v^2 \qquad gh = gh_3 + \frac{1}{2} v_3^2$$

$$10h = 200 \qquad 200 = 50 + 0,5v_3^2$$

$$h = 20 \text{ m} \qquad v_3 = 17,32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_h = E_{mozg} \qquad E_h = E_{h3} + E_{mozg3}$$

$$15. \quad mgh = \frac{1}{2} mv^2 \qquad mgh = mgh_3 + \frac{1}{2} mv_3^2$$

$$260 = v^2 \qquad 260 = 120 + v_3^2$$

$$v = 16,12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \qquad v_3 = 11,83 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$16. \quad \frac{1}{2}v^2 = 150$$

$$v = 17,32 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 62,35 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$E_{mozg} = E_h + E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\frac{1}{2}v^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$150 = 75 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 12,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h + E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$17. \quad 90 = 40 + 0,1v_2^2$$

$$v_2 = 22,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$90 = 2h$$

$$h = 45 \text{ m}$$

$$E_h + E_{mozg} = E_{mozg2}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$18. \quad 25 + 31,25 = 0,05v_2^2$$

$$v_2 = 33,54 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h + E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$19. \quad \frac{1}{2}v^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$312,5 = 200 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_h + E_{mozg} = E_{mozg 2}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$20. \quad gh + \frac{1}{2}v^2 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$400 + 50 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$21. \quad \frac{1}{2}v^2 = gh$$

$$112,5 = 10h$$

$$h = 11,25 \text{ m}$$

$$E_h + E_{mozg} = E_{mozg 2}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$22. \quad 10 + 5 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 5,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_h + E_{mozg} = E_{mozg 2}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$23. \quad 10 + 0,625 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = 4,61 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{mozg} = E_h + E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$0,25v^2 = 32 + 9$$

$$v = 12,81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_h = 32 \text{ J}$$

$$E_{mozg} = 9 \text{ J}$$

$$E_{mozg} = E_h$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$25,6 = 2h$$

$$h = 12,8 \text{ m}$$

$$E_{mozg} = E_h + E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$25,6 = 2h_2 + 10$$

$$h_2 = 7,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{rug} = E_h$$

$$\frac{1}{2}Dx^2 = mgh$$

$$16 = h$$

$$h = 16 \text{ m}$$

$$E_{rug} = E_{h2} + E_{mozg2}$$

$$\frac{1}{2}Dx^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$16 = 0,2 + 0,05 \cdot v_2^2$$

$$v_2 = 17,78 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{rug} = E_{h3} + E_{mozg3}$$

$$\frac{1}{2}Dx^2 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2$$

$$16 = 2 + 0,05 \cdot v_3^2$$

$$v_3 = 16,73 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{rug} = E_{mozg}$$

$$\frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$2,5 = 0,025v^2$$

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = F_s = mg\mu = 20000 \text{ N}$$

$$W = F \cdot s = 20000000 \text{ J}$$

$$30. t = \frac{s}{v} = 500 \text{ s}$$

$$P = \frac{W}{t} = 40000 \text{ W}$$

$$W = \Delta E_h = mgh - 0$$

$$1500 = 250h$$

31. $h = 6 \text{ m}$

$$F = F_g = 250 \text{ N}$$

$$F = F_s = mg\mu = 320 \text{ N}$$

$$W = F \cdot s = 4800 \text{ J}$$

32. $v = \frac{s}{t} = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$E_{\text{mozg}} = \frac{1}{2}mv^2 = 2,5 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = 80 \text{ W}$$

$$W = W_{\dot{o}} = \Delta E_h = mgh - 0 = 960 \text{ J}$$

$$E_{\text{mozg}} = \frac{1}{2}mv^2 = 1 \text{ J}$$

33.

$$\eta = \frac{W_h}{W_{\dot{o}}} =$$

$$W = W_{\dot{o}} = \Delta E_h = Mgh - 0 = 960 \text{ J}$$

$$E_{\text{mozg}} = \frac{1}{2}mv^2 = 1 \text{ J}$$

$$W_h = \Delta E_{hh} = mgh - 0 = 840 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{W_h}{W_{\dot{o}}} = 0,875$$

COPY RIGHT BY POKROLÁB TAMÁS