

Kinematika
feladatok és megoldások

1. Egy jármű egyenes vonalú egyenletes mozgást végez és így 8 s alatt 40 m-t tesz meg. Ábrázold koordináta rendszerben a mozgás út-idő grafikonját! Állapítsd meg a test sebességét! Ábrázold a mozgás sebesség-idő grafikonját!



2. Egy test mozgása három egyenletes mozgásszakaszban folyik le: először 150 másodpercig 7 m/s sebességgel halad, majd egy percig 20 m/s sebességgel, végül 2 percen át 15 m/s sebességgel. Mekkora az átlagsebesség a mozgás folyamán?



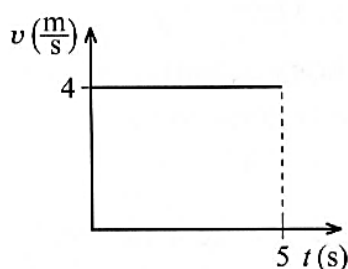
3. Egy jármű 50 m utat tesz meg, miközben sebessége 36 km/h sebességről 54 km/h sebességre nő. Mekkora a gyorsulása?



4. Mennyi idő alatt gyorsítható fel egy jármű 10 m/s sebességről 17,5 m/s sebességre, ha gyorsulása $0,5 \text{ m/s}^2$? Közben mekkora utat tesz meg?



5. **50.** A grafikon egy kerékpáros sebességét mutatja.



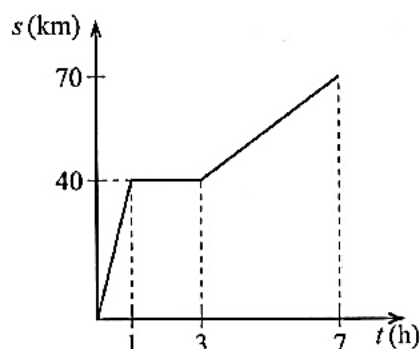
- a) Mekkora a kerékpáros sebessége?
b) Mekkora utat tett meg 5 másodperc alatt?



6. A vasúti sínnel párhuzamos úton a $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességű autó 2 s alatt haladt el a vele szemben jövő, 120 m hosszú vonat mellett. Mekkora volt a vonat sebessége?



7. ***130.** A grafikon egy vontató mozgásáról készült.



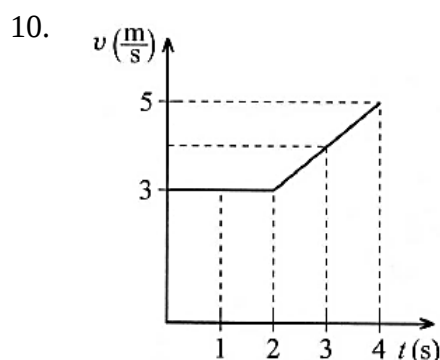
- a) Mennyi utat tett meg összesen?
b) Mennyi ideig állt a vontató?
c) Mennyi ideig ment leggyorsabban?
d) Mekkora volt a legnagyobb sebessége?
e) Mekkora volt az átlagsebessége?



8. **195.** A roller sebessége a lejtőn 6 s alatt $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -mal nőtt meg egyenletesen. Mekkora volt a roller gyorsulása?



9. **197.** Mekkora volt a háztetőről lecsúszó hó gyorsulása, ha 3 s alatt ért a tetőgerintől a 4,5 m-re lévő csatornáig?



- 198.** A sebesség-idő grafikon egy kerékpáros mozgását ábrázolja.

- a) Mekkora utat tett meg 4 s alatt a kerékpáros?
b) Mekkora volt a sebessége a 3. másodperc végén?
c) Mekkora volt a gyorsulása?



11. **202.** Készítse el annak a robogónak a sebesség-idő grafikonját, amelyik $10,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességről 5 másodpercen át $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ -tel gyorsul! Mekkora lett a sebessége, és hány métert tett meg a robogó?



12. **204.** A $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességű motoros egyenletesen lassulva 50 m-es fékúton állt meg.



- a) Mennyi idő alatt állt meg?
b) Mekkora volt a lassulása?

13. **248.** A függőlegesen kilövellt izzó láva a vulkánkitöréskor 7 másodperc múlva esett vissza. Mekkora sebességgel, és milyen magasra lövellt a vulkán, ha a közegellenállástól eltekintünk?



14. **249.** Milyen magasra repült az a teniszlabda, amely $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel indult fölfelé az ütés hatására?



15. **250.** A $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel függőlegesen ledobott kavics 1,5 másodpercig zuhant. Milyen magasról dobták le a kavicsot?



16. **251.** A $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel függőlegesen ledobott labda 1,2 másodpercig zuhant. Mekkora sebességgel ért földet?



17. Mekkora a szögsebessége a $n=45 \text{ 1/min}$ fordulatszámmal forgó lemezjátszónak?



18. Mekkora fordulatszámnak felel meg a 33 1/min ?



19. Mekkora az egyenlítőn a Föld kerületi sebessége? A Föld sugara 6375 km.



20. Mekkora a szögsebessége az 50 m sugarú kanyarban 36 km/h sebességgel haladó autónak?



21. Egy körfűrész fordulatszáma 11 1/s , sugara 16 cm. Mekkora a kerületi sebessége?



22. Mekkora a sebessége a $33 \frac{1}{s}$ fordulatszámmal forgó hanglemez szélének? Sugara $r=14$ cm.

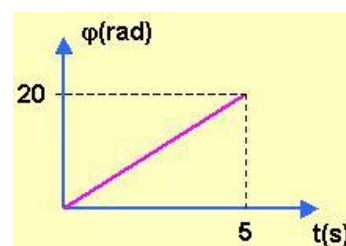


23. Mekkora a 30 cm sugarú autókerék fordulatszáma, ha az autó 72 km/h sebességgel halad?



24. Egy test egyenletes körmozgást végez. A pálya sugara 2 m. Az ábrán megadtuk a forgásszöget az idő függvényében.

Számítsd ki a körmozgást jellemző fizikai mennyiségeket!



25. Egy 1,5 m sugarú körpályán mozgó test, 5 s alatt 20 fordulatot tesz meg. Mekkora a fordulatszáma és a periódusideje? Mekkora a kerületi sebessége?



26. A játékvonat a 80 cm átmérőjű körpályáján 5 s alatt 1 méteres utat tett meg. Mekkora a sebessége, a szögsebessége, a periódusideje és a fordulatszáma?



27. Egy 1,25 m sugarú körpályán mozgó test fordulatszáma $0,5 \frac{1}{s}$. Mennyi idő alatt fut be 20 méteres utat?



28. 80 km/h sebességgel haladunk, egy 70 m sugarú kanyarban. Mekkora a centripetális gyorsulásunk?



29. Egy egyenletes körmozgást végző test 120° -os szöget 1 s alatt fut be. A pálya sugara 1,2 m. Mekkora a sebessége, a szögsebessége, a periódusideje és a fordulatszáma? Mekkora a centripetális gyorsulása? A 120° vajon hányadrésze a teljes szögnek?



30. **546.** Egyenletes körmozgást végző pontszerű test kerületi sebessége $2,5 \frac{m}{s}$, szögsebessége $1,5625 \frac{1}{s}$. Mekkora a pálya sugara? Mekkora a fordulatszáma?



31. **547.** Egy személygépkocsi $54 \frac{km}{h}$ sebességgel kanyarodik, 54 m sugarú, körív alakú pályán. Mekkora a gépkocsi centripetális gyorsulása?



32. **548.** Körpályán egyenletesen mozgó pontszerű test 3 perc alatt 120 fordulatot tesz meg. Mekkora a periódusideje, és mekkora a frekvenciája?



33. **549.** Körpályán egyenletesen mozgó pontszerű test 90° -os szögelfordulásához 0,6 s időre van szükség. Mekkora a szögsebessége?



34. **550.** Körpályán egyenletesen mozgó pontszerű test szögsebessége $0,12 \frac{1}{s}$. Mennyi idő alatt változik a sebességének iránya 120° -ot?



35. **551.** Mennyi idő alatt végez 36π szögelfordulást a $3\pi \frac{1}{s}$ szögsebességgel egyenletes körmozgást végző test?



36. **552.** Mennyi idő alatt következik be 540° szögelfordulás a $3\pi \frac{1}{s}$ szögsebességű egyenletes körmozgás során?

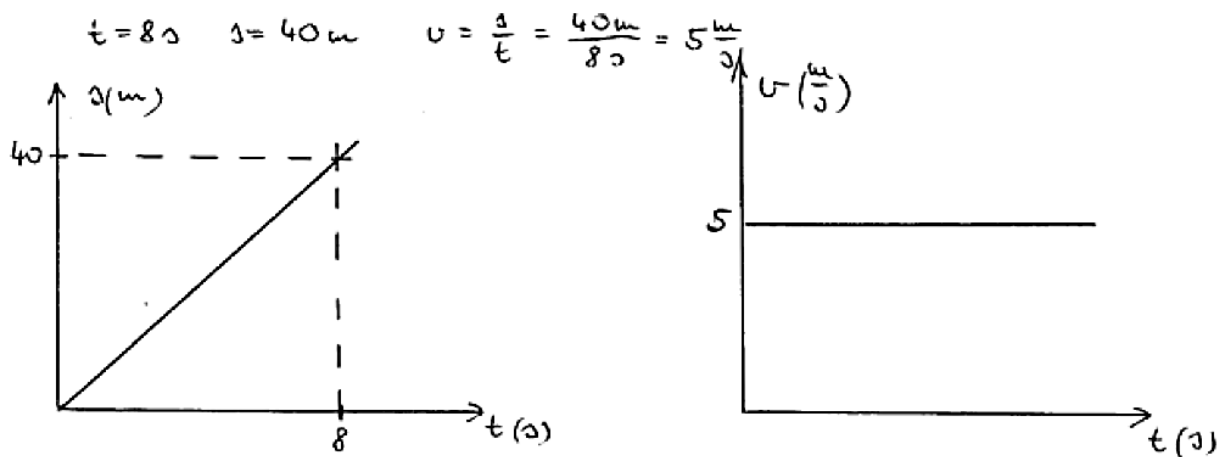


37. **553.** Mekkora sugarú pályán mozog az a pontszerű test, amelynek szögsebessége $0,5\pi \frac{1}{s}$, kerületi sebessége pedig $2 \frac{m}{s}$?
38. **554.** Egyenletes körmozgást végző pontszerű test periódusideje 2,4 s. Mekkora a centripetális gyorsulása, ha a pálya átmérője 1,2 m?
39. **555.** Pontszerű test egyenletes körmozgást végez 0,3 m sugarú körpályán. Centripetális gyorsulása $2 \frac{m}{s^2}$. Mekkora a kerületi sebessége? Mekkora a szögsebessége?
40. **556.** Utasszállító repülőgép sebessége $486 \frac{km}{h}$. A pilóta leszállási engedélyre várakozva, 24 km átmérőjű vízszintes síkú körpályán vezeti a gépet. Mekkora a gép centripetális gyorsulása? Hány kört kell repülni, ha a várakozási idő 37 perc?
41. **557.** Háztartási centrifugában a nedves ruha $1200 \frac{1}{perc}$ fordulatszámmal, 25 cm sugarú körpályán mozog. Mekkora a kerületi sebesség? A centripetális gyorsulás hányszorosa a nehézségi gyorsulásnak?
42. **558.** Felfordított kerékpár kereke 20 fordulatot tesz meg 10 másodperc alatt. A kerék kerülete 2,1 m. Mekkora a kerékgumi legfelső pontjainak a kerületi sebessége?
43. **559.** A vidámparkban az óriáskerék sugara 8 m. Egy gondolája a teljes kört 2 perc alatt teszi meg.
a) Mekkora a kerületi sebessége?
b) Mekkora a fordulatszám?
44. **560.** Körhintán ülő gyerek 5 perc alatt 75 kört tett meg. Mekkora volt az átlagos fordulatszáma és átlagos szögsebessége?
45. **561.** Mekkora sugarú körpályán mozog az az acélszálon vezetett repülőgépmo-
dell, amelynek sebessége $108 \frac{km}{h}$, és négy másodpercenként tesz meg egy teljes kört?
46. **562.** Egy pontszerű test origó középpontú körpályán egyenletesen mozog. Hely-
koordinátái a $t = 0$ időpillanatban $x = 12$ cm, $y = 0$, a $t = 0,6$ s időpillanatban $x = 0$, $y = 12$ cm. Mekkora a pontszerű test szögsebessége? Mekkora a pontszerű test kerületi sebessége?
47. Mekkora a szögsebessége a $n=45$ 1/min fordulatszámmal forgó lemezjátszónak?



Megoldások

1.



VISSZA

2.

$$v_{\text{átl}} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2 + v_3 \cdot t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$v_{\text{átl}} = \frac{7 \cdot 150 + 20 \cdot 60 + 15 \cdot 120}{150 + 60 + 120} = \frac{4050\text{m}}{330\text{s}} = \underline{\underline{12,27 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

VISSZA

3.

$$s = 50\text{m}$$

$$v_0 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5}{t}$$

$$s = \frac{v - v_0}{2} \cdot t = \frac{5 \cdot t}{2} = 2,5t$$

$$t = \frac{s}{2,5} = \frac{50}{2,5} = 20\text{s}$$

$$a = \frac{5}{20} = \underline{\underline{0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

VISSZA

4.

$$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 17,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t = ?$$

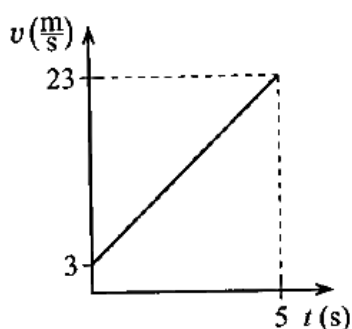
$$s = ?$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 0,5 = \frac{17,5 - 10}{t} \Rightarrow t = \frac{7,5}{0,5} = \underline{\underline{15\text{s}}}$$

$$s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t = \frac{27}{2} \cdot 15 = \underline{\underline{202,5\text{m}}}$$

VISSZA

5. **50.** a) A kerékpáros sebessége $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. VISSZA
 b) $s = vt = 20 \text{ m}$. A kerékpáros 5 másodperc alatt 20 méter utat tett meg. Ez számértékileg megegyezik a grafikon alatti területtel.
6. $v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $t = 2 \text{ s}$, $t = \frac{s}{(v_1 + v_2)} \rightarrow v_2 =$
 $= \frac{s}{t} - v_1 = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. A vonat sebessége $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. VISSZA
7. **130.** a) 70 km utat tett meg összesen. b) 2 órát (1 h-tól 3 h-ig) állt. VISSZA
 c) Az első órában ment a leggyorsabban. d) $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ volt a legnagyobb sebessége.
 e) $v = \frac{s_0}{t_0} = \frac{70 \text{ km}}{7 \text{ h}} = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ volt az átlagsebessége.
8. $\Delta t = 6 \text{ s}$, $\Delta v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. A roller gyorsulása $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ volt. VISSZA
9. **197.** $s = 4,5 \text{ m}$, $t = 3 \text{ s}$, $s = \frac{at^2}{2} \rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. A lecsúszó hó gyorsulása $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ volt. VISSZA
10. **198.** a) $s = v_1 t_1 + (v_1 + v_2) \frac{\Delta t}{2} = 14 \text{ m}$. A kerékpáros 4 s alatt 14 métert tett meg. VISSZA
 b) A grafikonról leolvasva a kerékpáros sebessége a 3. másodperc végén $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ volt.
 c) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 3 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{2 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. A kerékpáros gyorsulása $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ volt a 3. és 4. másodpercben. Természetesen az első 2 másodpercben a gyorsulása zérus volt.
11. **202.** $v_0 = 10,8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $t = 5 \text{ s}$, $a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. VISSZA
 $v = v_0 + a \cdot t = 23 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ lett a robogó sebessége,
 és $s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = 65 \text{ m}$ utat tett meg gyorsítás közben.
 A robogó sebesség-idő grafikonja az ábrán látható.



12. **204.** a) $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v = 0, s = 50 \text{ m}.$ VISSZA
- $s = v_0 \frac{t}{2} \rightarrow t = \frac{2s}{v_0} = 5 \text{ s}$ alatt állt le a motoros.
- b) $\Delta v = v - v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, a = \frac{\Delta v}{t} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2},$ így a motoros lassulása $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ volt.
- c) Úgy lehetséges leállni rövidebb fékúttal, ha előbb erősebben fékezünk, azaz jobban lassulunk, majd gyengébben fékezünk, azaz kevésbé lassulunk. Így biztonságosabb is a fékezésünk!
-
13. **248.** Az esés ideje a teljes repülési idő fele, vagyis $t = 3,5 \text{ s}.$ VISSZA
- $v = gt = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$ Kitöréskor a láva $35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel repült föl.
- $h = \frac{gt^2}{2} = 61,25 \text{ m}.$ A kilövellés 61,25 méter magas volt.
14. **249.** $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$ VISSZA
- Az emelkedés ideje: $t = \frac{v}{g} = 3 \text{ s}.$ Ugyanennyi idő alatt esik vissza a labda, azaz
- $h = \frac{gt^2}{2} = 45 \text{ m},$ vagy a két képletből egy lépésben számolva: $h = \frac{v^2}{2g} = 45 \text{ m}.$
- A teniszlabda 45 méter magasra repült.
15. **250.** $v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 1,5 \text{ s}.$ VISSZA
- $h = v_0 t + \frac{gt^2}{2} = 33,75 \text{ m}.$ A kavicsot 33,75 méter magasról dobták le.
16. **251.** $v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t = 1,2 \text{ s}.$ VISSZA
- $v = v_0 + gt = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$ A labda $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel ért földet.
17. $n=45 \text{ 1/min} \quad n=45/60=0,75 \text{ 1/s} \quad T=1/n > 1/0,75=1,33 \text{ s}$ VISSZA
- $\omega = 2\pi/T \quad \omega = 2\pi/1,33 = 4,71 \text{ 1/s}$
18. $1 \text{ min} = 60 \text{ s}, n = 33/60 = 0,55 \text{ 1/s}$ VISSZA
19. $T=24 \text{ h} \quad T = 24 \cdot 3600 = 86400 \text{ s} \quad r = 6375 \text{ km} = 6375000 \text{ m}$ VISSZA
- $v = 2r\pi/T = 2 \cdot 6,375 \cdot 10^6 \cdot \pi / 8,64 \cdot 10^4 = 4,64 \cdot 10^2 = 464 \text{ m/s}$
20. $r=50 \text{ m}, v=36 \text{ km/h} \quad v = 10 \text{ m/s} \quad \omega = v/r = 10 / 50 = 0,2 \text{ 1/s}$ VISSZA
21. $n = 11 \text{ 1/s}, \quad r=16\text{cm}=0,16 \text{ m} \quad v = 2r\pi n = 2 \cdot 0,16 \pi \cdot 11 = 11,06 \text{ m/s}$ VISSZA

22. $n = 33 \text{ 1/min} = 0,55 \text{ 1/s}$ $r = 14 \text{ cm} = 0,14 \text{ m}$

$v = 2r\pi n = 2 \cdot 0,14 \cdot 3,14 \cdot 0,55 = \mathbf{0,48 \text{ m/s}}$



23.

$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$ $r = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

$v = r 2 \pi n$ $n = \frac{v}{r 2 \pi} =$



$= 20 / 0,3 \cdot 2 \cdot 3,14 = \mathbf{10,62 \text{ 1/s}}$

24. $r = 2 \text{ m}$
 $\Delta\varphi = 20 \text{ rad}$
 $\Delta t = 5 \text{ s}$

$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{20 \text{ rad}}{5 \text{ s}} = \mathbf{4 \frac{1}{s}}$



$n; T; \omega; v_{\text{ker}}; a_{\text{cp}} = ?$

A szögsebességből mindent ki tudunk számolni.

$\omega = 2\pi n \Rightarrow n = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4 \frac{1}{s}}{6,28} = \mathbf{0,64 \frac{1}{s}}$

$T = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,64 \frac{1}{s}} = \mathbf{1,57 \text{ s}}$

$v_{\text{ker}} = r \cdot \omega = 2 \text{ m} \cdot 4 \frac{1}{s} = \mathbf{8 \frac{m}{s}}$

$a_{\text{cp}} = r \cdot \omega^2 = 2 \text{ m} \cdot \left(4 \frac{1}{s}\right)^2 = \mathbf{32 \frac{m}{s^2}}$

25. $r = 1,5 \text{ m}$

Ha 5 s alatt 20-t fordul, akkor 1 s alatt $20 \div 5 = 4$ -t! Tehát



$\Delta t = 5 \text{ s}$

a fordulatszám: $n = 4 \text{ 1/s}$. Ha 1 s alatt négyet fordul,

$\Delta Z = 20$

akkor 1 fordulathoz egynegyed másodperc szükséges.

$T; n; v_{\text{ker}} = ?$ A periódusidő: $T = 0,25 \text{ s}$

A kerületi sebesség: $v_{\text{ker}} = r \cdot \omega = r \frac{2\pi}{T} = 1,5 \cdot \frac{6,28}{0,25 \text{ s}} = \mathbf{37,68 \frac{m}{s}}$

Rövidebben:

$n = \frac{\Delta Z}{\Delta t} = \frac{20}{5 \text{ s}} = 4 \frac{1}{s} \Rightarrow T = \frac{1}{n} = \frac{1}{4 \frac{1}{s}} = \mathbf{0,25 \text{ s}}$

$v_{\text{ker}} = r \omega = r \frac{2\pi}{T} = 1,5 \text{ m} \frac{6,28}{0,25 \text{ s}} = \mathbf{37,68 \frac{m}{s}}$

26. $r = 0,4 \text{ m}$

$\Delta t = 5 \text{ s}$

$s = 1 \text{ m}$

$\omega; T; n; v_{\text{ker}} = ?$

Ha 5 s alatt 1 métert tesz meg, akkor a sebessége

$v = \frac{s}{t} = \frac{1 \text{ m}}{5 \text{ s}} = \mathbf{0,2 \frac{m}{s}} = v_{\text{ker}}$



$v_{ker} = r \cdot \omega$ A kerületi sebességből meghatározhatjuk a szögsebességet, abból pedig a keringési időt és a fordulatszámot.

$$\omega = \frac{v_{ker}}{r} = \frac{0,2 \frac{m}{s}}{0,4 m} = 0,5 \frac{1}{s} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{6,28}{0,5 \frac{1}{s}} = \underline{\underline{12,56 s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{12,56 s} = 0,0796 \frac{1}{s} = 0,0796 \frac{1}{\frac{1}{60} \text{perc}} = 4,776 \frac{1}{\text{perc}}$$

27. $r = 1,25 m$

Adott az út, az időhöz a sebességet kell meghatározni.

$s = 20 m$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$v_{ker} = r \cdot \omega$$

$n = 0,5 1/s$

A szögsebességet ki tudjuk számolni a fordulatszámából:

$t = ?$

$$\omega = 2\pi n = 6,28 \cdot 0,5 \frac{1}{s} = 3,14 \frac{1}{s}$$

$$v_{ker} = 1,25 m \cdot 3,14 \frac{1}{s} = 3,925 \frac{m}{s}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{20 m}{3,925 \frac{m}{s}} = \underline{\underline{5,1 s}}$$

28. $v = 80 \text{ km/h} = 22,22 \text{ m/s}$

$r = 70 m$

$a_{cp} = ?$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(22,22 \frac{m}{s}\right)^2}{70 m} = \underline{\underline{7,05 \frac{m}{s^2}}}$$

29. $\Delta\varphi = 120^\circ$

$\Delta t = 1 s$

$r = 1,2 m$

$v; T; n; a_{cp} = ?$

Ha 1s alatt fordul 120 fokot, akkor 3 s kell a teljes fordulathoz. $T = 3 s$
A periódusidőből megvan a fordulatszám és a

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 s} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3 s} = \underline{\underline{2,09 \frac{1}{s}}}$$

szögsebesség:

A kerületi sebesség:

$$v_{ker} = r \cdot \omega = 1,2 m \cdot 2,09 \frac{1}{s} = \underline{\underline{2,51 \frac{m}{s}}}$$



A centripetális gyorsulás:

$$a_{cp} = r \cdot \omega^2 = 1,2\text{m} \cdot \left(2,09 \frac{1}{\text{s}}\right)^2 = \underline{\underline{5,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

Második megoldás: A test pont a kerület harmadát futja be:

$$s = \frac{2\pi}{3} \quad \omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t} = \frac{2\pi}{1\text{s}} = \underline{\underline{2,09 \frac{1}{\text{s}}}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2,09 \frac{1}{\text{s}}} = \underline{\underline{3\text{s}}} \Rightarrow n = \frac{1}{T} = \underline{\underline{\frac{1}{3} \frac{1}{\text{s}}}}$$

$$v_{ker} = r \cdot \omega = 1,2\text{m} \cdot 2,09 \frac{1}{\text{s}} = \underline{\underline{2,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(2,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{1,2\text{m}} = \underline{\underline{5,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

Harmadik megoldás:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2r\pi}{3t} = \frac{2\pi}{3t} = \frac{2 \cdot 1,2\text{m} \cdot 3,14}{3\text{s}} = \underline{\underline{2,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{2,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,2\text{m}} = \underline{\underline{2,09 \frac{1}{\text{s}}}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2,09 \frac{1}{\text{s}}} = \underline{\underline{3\text{s}}} \Rightarrow n = \frac{1}{T} = \underline{\underline{\frac{1}{3} \frac{1}{\text{s}}}}$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(2,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{1,2\text{m}} = \underline{\underline{5,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

30.

546. A kerületi sebesség és a szögsebesség kapcsolata $v_k = \omega \cdot r$, amelyből a pályasugár $\frac{v}{\omega} = r$. Az adatok: $v_k = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\omega = 1,5625 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. A számítás eredménye: $r = 1,6 \text{ m}$.

A szögsebesség és a frekvencia kapcsolata $\omega = 2\pi \cdot f$, amelyből $f = \frac{\omega}{2\pi}$. A számítás eredménye: $f = 0,2487 \frac{1}{\text{s}}$.



31.

547. A kerületi sebesség, a pályasugár és a centripetális gyorsulás kapcsolata: $a_{cp} = \frac{v^2}{r}$. Az összefüggésből a keresett centripetális gyorsulás kiszámítható, ha az adatokat SI-egységben alkalmazzuk. Az adatok: $v_k = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. A számítás eredménye: $a_{cp} = 4,17 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



32. **548.** A fordulatok száma (N), a frekvencia és az idő kapcsolata $N = f \cdot t$, amelyből $f = \frac{N}{t}$. A periódusidő és a frekvencia közötti összefüggés $T = \frac{1}{f}$. Az adatok: $t = 3$ perc = 180 s, $N = 120$. A számítás eredménye: $f = 0,667 \frac{1}{s}$, $T = 1,5$ s. VISSZA
33. **549.** A szögelfordulás, a szögelfordulás időtartama és a szögsebesség közötti kapcsolat: $\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$, amelyből a szögsebesség kiszámítható. Az adatokat SI-egységben alkalmazzuk, $\Delta\alpha = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$, $\Delta t = 0,6$ s. A számítás eredménye: $\omega = 2,618 \frac{1}{s}$. VISSZA
34. **550.** Belátható, hogy a test Δt idő alatt bekövetkező szögelfordulása egyenlő a test sebességvektorának szögelfordulásával. (Merőleges szárú szögek egyenlősége.) Így az $\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$ összefüggés alapján számolhatunk, $\Delta t = \frac{\Delta\alpha}{\omega}$. Az adatok: $\omega = 0,12 \frac{1}{s}$, $\Delta\alpha = 120^\circ = \frac{2\pi}{3}$. A számítás eredménye: $\Delta t = 0,1745$ s. VISSZA
35. **551.** A szögelfordulás, a szögelfordulás időtartama és a szögsebesség közötti kapcsolat: $\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$. A szögelfordulás időtartama: $\Delta t = \frac{\Delta\alpha}{\omega}$. Az adatok: $\Delta\alpha = 36\pi$, $\omega = 3\pi \frac{1}{s}$. A számítás eredménye: $\Delta t = 12$ s. VISSZA
36. **552.** A szögelfordulás, a szögelfordulás időtartama és a szögsebesség közötti kapcsolat: $\omega = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$. A szögelfordulás időtartama: $\Delta t = \frac{\Delta\alpha}{\omega}$. Az adatok: $\Delta\alpha = 540^\circ = 3\pi$, $\omega = 3\pi \frac{1}{s}$. A számítás eredménye: $\Delta t = 1$ s. VISSZA
37. **553.** A kerületi sebesség, a szögsebesség és a pályasugár közötti kapcsolat: $v = \omega \cdot r$, amelyből $r = \frac{v}{\omega}$. Az adatok: $\omega = 0,5\pi \frac{1}{s}$, $v = 2 \frac{m}{s}$. A számítás eredménye: $r = 1,273$ m. VISSZA
38. **554.** A centripetális gyorsulás, a pályasugár és a körmozgás periódusideje közötti kapcsolat: $a_{cp} = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r$, amelyből a keresett centripetális gyorsulás kiszámítható. Az adatok: $T = 2,4$ s, $d = 2r = 1,2$ m. A számítás eredménye: $a_{cp} = 4,11 \frac{m}{s^2}$. VISSZA

39.

A centripetális gyorsulás, a pályasugár és a körmozgás kerületi sebessége közötti kapcsolat: $a_{cp} = \frac{v^2}{r}$. Ebből az összefüggésből a kerületi sebesség: $v = \sqrt{a_{cp} \cdot r}$. Az adatok: $a_{cp} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $r = 0,3 \text{ m}$. A számítás eredménye: $v = 0,7746 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

A kerületi sebesség és a szögsebesség kapcsolata: $v = \omega \cdot r$, amelyből $\omega = \frac{v}{r}$. A számítás eredménye: $\omega = 2,582 \frac{1}{\text{s}}$.

VISSZA

40.

A centripetális gyorsulás, a pályasugár és a körmozgás kerületi sebessége közötti kapcsolat: $a_{cp} = \frac{v^2}{r}$. Ebből az összefüggésből – ha az adatokat SI-egységben alkalmazzuk – a repülőgép centripetális gyorsulása közvetlenül kiszámítható. Az adatok: $v = 486 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 135 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $d = 2r = 24 \text{ km} = 24\,000 \text{ m}$. A számítás eredménye: $a_{cp} = 1,52 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

A berepült körök száma a várakozási idő (t) és a periódusidő (T) hányadosával egyenlő. A periódusidőt a kerületi sebesség, a pályasugár és a periódusidő kapcsolatát kifejező $v = \frac{2r\pi}{T}$ összefüggés alapján számíthatjuk, amelyből $T = \frac{2r\pi}{v}$. A számítás eredménye: $T = 558,5 \text{ s}$.

A berepült körök száma: $n = \frac{t}{T}$, amelyben $t = 37 \text{ perc} = 2220 \text{ s}$. A számítás eredménye: $n \approx 4$.

VISSZA

41.

A nedves ruha sebessége a centrifugában a $v = 2r\pi \cdot f$ összefüggés alapján számítható. Az adatok: $f = 1200 \frac{1}{\text{perc}} = 20 \frac{1}{\text{s}}$, $r = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$. A számítás eredménye: $v = 31,42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

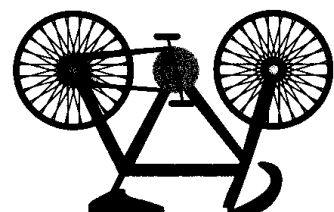
A centripetális gyorsulás, a pályasugár és a fordulatszám közötti kapcsolat: $a_{cp} = 4\pi^2 f^2 r$, amelyből a centripetális gyorsulás közvetlenül kiszámítható. A számítás eredménye: $a_{cp} = 3947,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Ha $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, akkor ez a gyorsulás $a_{cp} \approx 395g$ -nek felel meg.

VISSZA

42.

A kerék peremének kerületi sebességét a $v = 2r\pi \cdot f$ összefüggés alapján számíthatjuk. Az adatok: $2r\pi = 2,1 \text{ m}$, $f = \frac{N}{\Delta t} = 2 \frac{1}{\text{s}}$. A számítás eredménye: $v = 1,05 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



VISSZA

43.

559. Adatok: $R = 8 \text{ m}$, $T = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$. a) $v = ?$ b) $n = ?$

a) A sebesség az út és idő hányadosa. Itt a gondola útja a körpálya kerülete, az eltelt idő a periódusidő, tehát a gondola sebessége:

$$v = \frac{s}{T} = \frac{2R\pi}{T} = \frac{2 \cdot 8 \text{ m} \cdot \pi}{120 \text{ s}} = 0,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

b) A fordulatszám a periódusidő reciproka:

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{120 \text{ s}} = 0,00833 \frac{1}{\text{s}} = 0,00833 \frac{1}{\text{s}} \cdot 60 = 0,5 \frac{1}{\text{min}}.$$

44.

560. Adatok: $t = 5 \text{ min}$, $z = 75$. $n = ?$ $\omega = ?$

A fordulatszám fogalma szerint:

$$n = \frac{z}{t} = \frac{75}{5 \text{ min}} = 15 \frac{1}{\text{min}} = \frac{15}{60} \frac{1}{\text{s}} = 0,25 \frac{1}{\text{s}}.$$

A szögsebesség:

$$\omega = 2\pi n = 2\pi \cdot 0,25 \frac{1}{\text{s}} = 1,57 \frac{1}{\text{s}}.$$

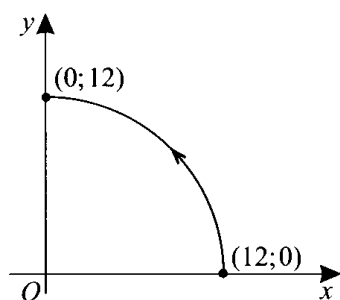
45.

561. Adatok: $v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $t = T = 4 \text{ s}$, $z = 1$, azaz $s = 2R\pi$, $R = ?$

A repülőgépmmodell sebessége: $v = \frac{s}{t} = \frac{2R\pi}{T}$, innen a pályasugár:

$$R = \frac{vT}{2\pi} = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4 \text{ s}}{2\pi} = 19,1 \text{ m}.$$

46.



562. A helykoordináta-adatokból kiolvasható, hogy a megadott időtartam alatt (0,6 s) a test épp egy negyedkört futott be. Ezért a periódusidő: $T = 2,4 \text{ s}$. A szögsebesség az $\omega = \frac{2\pi}{T}$ összefüggés alapján számítható.

A számítás eredménye: $\omega = 2,618 \frac{1}{\text{s}}$. A kerületi sebességre érvényes $v = \omega \cdot r$ összefüggés alkalmazható.

A számítás eredménye: $v = 0,314 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

47. $n = 45 \text{ 1/min}$ $n = 45/60 = 0,75 \text{ 1/s}$ $T = 1/n = 1/0,75 = 1,33 \text{ s}$

$$\omega = 2\pi / T \quad \omega = 2\pi / 1,33 = 4,71 \text{ 1/s}$$