

## Kinematika feladatok

### Egyenes vonalú, egyenletes mozgások

1. A kézilabdacsapat átlövője  $60 \text{ km/h}$  sebességgel lövi kapura a labdát a hatméteresvonal előtt állva. Mennyi ideje van a kapusnak a labda elkapására?
2. A gepárd köztudomásúan gyors állat. Hány  $\text{km/h}$  a sebessége az antilopok üldözésekor, ha képes  $75$  métert  $3 \text{ s}$  alatt futni?
3. Egy gépkocsi egyenletesen halad az egyenes országúton. Az utasok  $10$  perc alatt  $13$  kilométerkövet számolnak meg.
  - a) Hány  $\text{m/s}$  a gépkocsi sebessége?
  - b) Mennyit mutat a kilométeróra?
4. Palackozó gépsorról percenként  $80$  üveg kerül le. Az üvegek összeérnek és két üveg  $39 \text{ cm}$  helyet foglal el. Milyen sebességgel halad a futószalag?
5. Egy lift a földszintről a  $6.$  emeletre megy. Az első emelettől az  $5$ -ig  $0,8$  perc alatt egyenletesen halad. Mekkora a lift „utazósebessége”, ha egy emelet  $3,5 \text{ m}$  magas?
6. Egyenes pályán  $36 \text{ km/h}$  sebességgel haladó vasúti kocs oldalait, a pályára merőleges irányban kilőtt lövedék üti át. A kimeneti nyílás  $5 \text{ cm}$ -rel van eltolódva a menetiránnyal ellentétesen, a bemeneti nyíláshoz képest. Mekkora a lövedék sebessége, ha  $2,5 \text{ m}$  a kocs falainak távolsága?
7. Két autó indul egyszerre egymás mellől megegyező irányba. Hány méterre lesznek egymástól fél óra múlva, ha az egyik  $50 \text{ km/h}$ , a másik  $18 \text{ m/s}$  sebességgel halad?
8. Két autó egyszerre indul egymással szemben  $20 \text{ km}$  távolságból. Mekkora közöttük a távolság negyed óra múlva, ha az egyik sebessége  $25 \text{ km/h}$ , a másiké  $11 \text{ m/s}$ ?
9. Egy méhecske teher nélkül  $8 \text{ km/h}$ , mézzel és virággal megrakodva  $6,5 \text{ km/h}$  sebességgel repül. Milyen messziről hozhat mézet  $10$  perc alatt, ha a „rakodási időtől” eltekintünk?
10. Egy motorcsónak a folyó sodrásának irányában  $10 \text{ m/s}$ , az áramlással szemben  $6 \text{ m/s}$  sebességgel képes haladni a parthoz viszonyítva.
  - a) Mekkora a folyó vízének sebessége a parthoz viszonyítva?
  - b) Mekkora a csónak sebessége a folyó vízéhez viszonyítva?
  - c) Mennyi idő alatt teszi meg a motorcsónak két város között az utat oda-vissza, ha azok a folyó mentén, egymástól  $30 \text{ km}$  távolságra vannak?

11. A folyó partján egymástól 50 km távolságra levő két város között hajó közlekedik. A folyó sodrásának irányában 2 óra, az áramlással szembe 3 óra a menetidő. Határozzuk meg

a) a folyó vízének a parthoz, és

20,88 km/h

b) a hajónak a vízhez viszonyított sebességét!

4,17 km/h

12. Egy 1,2 m széles ablaktól 200 m távolságban, vele párhuzamosan országút van. Mekkora a sebessége annak az egyenletesen mozgó gépkocsinak, amelyet az ablak mögül, 2 m távolságból kitekintve 4,8 s alatt látunk elhaladni az ablak előtt?

25,25 m/s

13. A 22 m széles úttest közepén 2 m/s sebességgel halad egy 5 m hosszúságú, 2 m széles autó. A járdáról akkor lépünk le, amikor a kocsi eleje legközelebb van hozzánk. Mekkora sebességgel haladhatunk a járdára merőlegesen, hogy megállás nélkül keljünk át az úttesten?

4 m/s

14. A 250 m hosszú hídon 340 m hosszú tehervonat halad át 20 m/s sebességgel. Mennyi ideig tart, amíg a szerelvény teljesen áthalad a hídon?

29,5 s

15. Egyenes úton személyautó, az úttal párhuzamosan futó vasúti sínen pedig vonat halad. Az autó sebessége 68,4 km/h, a vonaté 54 km/h. A vonat 2,4 km-rel jár az autó előtt. Mennyi idő alatt és mekkora úton ér utol az autó a vonatot?

0,16 h, 11,4 km

16. Mennyi idő múlva és mekkora úton éri el a 6 m/s sebességgel mozgó kerékpáros az előtte 100 m-re, 1 m/s sebességgel haladó gyalogost?

20 s, 120 m

17. Egy vonat 108 km/h nagyságú sebességgel halad egy hosszú fallal párhuzamosan. Egy utas elsüt egy pisztolyt, és a visszhangot 2 s-mal később hallja. A hang sebessége 340 m/s. Milyen távol van a fal a síntől?

338,6 m

18. Egy halász csónakjával a folyón felfelé halad. A folyót átívelő híd alatt a vízbe ejti a tartalék evezőjét, ezt azonban csak fél óra múlva veszi észre. Ekkor visszafordul, és a híd után 5 km-rel éri utol az evezőt. Mekkora a folyó sebessége, ha a csónak vízhez viszonyított sebessége mindkét irányban ugyanakkora?

5 km/h

19. Egy motorcsónak a folyó sodrára merőlegesen, hozzá képest 4 m/s sebességgel halad a 3 m/s sebességgel áramló folyón. Mekkora sebességgel haladna ez a csónak egy tavon, ha a motorja ugyanúgy működne? Mekkora a parthoz viszonyított sebessége a folyóban?

4 m/s, 5 m/s

## Gyorsuló mozgások

20. Mekkora utat tesz meg és mekkora sebességet ér el a  $2 \text{ m/s}^2$  gyorsulással induló gépkocsi 20 s alatt?

400 m, 40 m/s

21. Mennyi idő alatt tesz meg a kerékpáros 60 m-t egyenletesen gyorsulva, ha 6 m/s sebességet ér el? Mekkora a gyorsulása?

20 s, 0,3 m/s<sup>2</sup>

22. Nyílt pályán egyenletesen gyorsuló vonat 500 m-en 72 km/h sebességet ér el. Mekkora a gyorsulása? Mennyi ideig gyorsult?

0,4 m/s<sup>2</sup>, 50 s

23. Egy gépkocsi 90 km/h sebességről  $8 \text{ m/s}^2$  lassulással fékez. Mennyi idő telik el a megállásig? Mekkora a fékút?
24. Felszálláskor állandó sebességgel emelkedő repülőgép 20 s alatt éri el a felszálláshoz szükséges 225 km/h sebességet.  
 a) Mekkora a gyorsulása?  
  
 b) Milyen hosszú utat tett meg a kifutópályán a felszállásig?
25. Egy gépkocsi 15 s alatt gyorsult fel 108 km/h sebességre.  
 a) Mekkora volt a gépkocsi gyorsulása?  
  
 b) Milyen hosszú úton gyorsult fel a gépkocsi?
26. Mekkora úton gyorsul fel a jármű 54 km/h sebességről 72 km/h sebességre, ha a gyorsulása  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
27. Egy gépkocsi  $10 \text{ m/s}$  kezdősebességről  $72,5 \text{ m}$  úton gyorsul fel  $19 \text{ m/s}$  sebességre. Mekkora volt a gyorsulása? Mennyi ideig gyorsult?
28. Egy gépkocsi  $41,6 \text{ m}$  úton  $4 \text{ s}$  alatt  $12,8 \text{ m/s}$  sebességet ért el. Mekkora volt a kezdősebessége?
29. Egy gépkocsi sebessége  $54 \text{ km/h}$   $90 \text{ km/h}$ -ra növekedett, miközben a gyorsulása  $1,6 \text{ m/s}^2$  volt. Mennyi ideig tartott és mekkora utat tett meg a gépkocsi ezalatt?
30. Egy repülőgép sebessége  $20 \text{ s}$  alatt  $234 \text{ km/h}$ -ról  $810 \text{ km/h}$ -ra változott. Mekkora gyorsulással repült és mekkora utat tett meg ezalatt?

### Szabadesés

31. Mennyi idő alatt esik le egy test  $1 \text{ m}$  magasból?  
  
 Mennyi az elért sebessége?
32. Mekkora utat tesz meg és mekkora lesz a sebessége egy testnek, ha  $1 \text{ s}$ -ig szabadon esik?
33. Szabadon eső test egy bizonyos magasságban  $20 \text{ m/s}$  sebességet, egy másik magasságban  $40 \text{ m/s}$  sebességet ér el. Mekkora a két hely közötti távolság és a távolság megtételéhez szükséges idő?
34. Szabadon eső test  $50 \text{ m/s}$  sebességet ér el. Milyen magasról esett?
35. Egy leejtett test sebessége az egyik pillanatban  $2 \text{ m/s}$ , egy másik pillanatban  $4 \text{ m/s}$ . Mekkora az elmozdulása a közben eltelt idő alatt?

36. Egy lift  $8\text{ m/s}$  sebességgel süllyed. Abban a pillanatban, amikor elhalad mellettünk, leejtünk egy követ. Mennyi idő múlva lesz egyenlő a lift és a kő sebessége?

8,0 s

Hol van ebben a pillanatban a lift és a kő?

$11,2\text{ m}$  és  $11,2\text{ m}$

37. Egy lift  $14,7\text{ m/s}$  sebességgel süllyed. A lift mellett leejtünk egy követ. Mikor és hol találkozik a lift a kővel?

$2,94\text{ s}$ ,  $43,218\text{ m}$

38.  $20\text{ m}$  mély kútba követ ejtünk. Mennyi idő múlva halljuk a csobbanást, ha a hang sebessége  $340\text{ m/s}$ ?

$2,0588\text{ s}$

39. Követ kútba ejtünk. A leérkező kő koppanását az ejtéstől számított  $7,7\text{ s}$  múlva halljuk (a hang sebessége  $340\text{ m/s}$ ). Milyen mély a kút?

$244\text{ m}$

## Hajítások

40. Egy léghajó  $12\text{ m/s}$  sebességgel süllyed. A léghajóról leejtett homokzsák  $8\text{ s}$  múlva ér földet. Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésekor és mekkora sebességgel érik a homokzsák a földre?

$416\text{ m}$ ,  $9\text{ m/s}$

41. Egy léghajó  $12\text{ m/s}$  sebességgel emelkedik. A léghajóról leejtett homokzsák  $8\text{ s}$  múlva ér földet. Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésekor és mekkora sebességgel érik a homokzsák a földre? Mekkora volt a homokzsák legnagyobb magassága a föld felett?

$224\text{ m}$ ,  $68\text{ m/s}$   
 $h_{\max} = 231,2\text{ m}$

42. Az  $500\text{ m/s}$  kezdősebességgel felfelé kilőtt puskagolyó legfeljebb milyen magasra emelkedik és mennyi idő alatt ér vissza a kiindulási helyre?

$12,5\text{ km}$ ,  $100\text{ s}$

43. Az első emelet magasságába,  $6\text{ m}$ -re függőlegesen felfelé dobunk egy labdát. Minimálisan mekkora sebességgel kell indítanunk, hogy aki kinyúl az ablakon, elkap hassa?

$10,95\text{ m/s}$

44. A Föld felszínétől  $20\text{ m}$  magasságban  $50\text{ m/s}$  nagyságú sebességgel fölfelé hajítunk egy testet. Milyen magasan van  $8\text{ s}$  múlva?

$100\text{ m}$

45. Követ vízszintesen elhajítunk  $80\text{ m/s}$  kezdősebességgel. Hol van a test  $5\text{ s}$  múlva?

$125\text{ m}$  mélyen,  $400\text{ m}$  távol

46.  $200\text{ m}$  magasságban  $180\text{ km/h}$  sebességgel haladó repülőgépről a cél előtt milyen távolságban kell kiejteni a segély-csomagot ahhoz, hogy a célba érhessen?

$316\text{ m}$

Mekkora a csomag sebessége a földet érés pillanatában? (A közegellenállástól eltekintünk.)

$80,5\text{ m/s}$

47.  $1\text{ m}$  magasról mekkora sebességgel kell egy testet vízszintesen elhajítani, hogy  $8\text{ m/s}$  sebességgel érjen földet?

$6,9\text{ m/s}$

## Ferde hajítások

48. Egy testet  $60^\circ$ -os szögben ferdén elhajítunk,  $25\text{ m/s}$  kezdősebességgel.

a) Mikor ér a pálya tetőpontjára?

$2,165\text{ s}$

b) Milyen magasan van a tetőpont?

$23,43\text{ m}$

c) Milyen távol ér újra az elindítás magasságába?

54,125 m

d) Mikor ér újra az elindítás magasságába?

4,33 s

49. 30°-os szögben történő ferde hajítás távolsága 100 m. Mennyi volt a kezdősebesség és az emelkedés magassága?

33,98 m/s, 14,43 m

50. Milyen magasra lehet lőni azzal a puskával, amely vízszintes terepen legfeljebb 1000 m-re „hord”?

500 m

51. 60°-os szögben történő ferde hajítás emelkedési magassága 50 m. Mennyi volt a kezdősebessége és mennyi a hajítás távolsága?

36,51 m/s, 115,44 m

52. Egy testet 25 m/s kezdősebességgel, 60°-os szögben ferdén elhajítunk. Hol van 2 s múlva és mekkora a sebessége?

23,3 m magasan, 25 m távol, 12,6 m/s

## Körmozgás

53. A 0,6 m sugarú kör kerületén mozgó tömegpont sebessége 1,2 m/s. Mekkora szögtartományt sűrol a tömegponthoz húzott sugár 2,3 s alatt?

263,6°

54. Egy 810 km/h sebességű repülőgép 10 km sugarú körpályán halad.

a) Mennyi a repülőgép szögsebessége?

0,2225 1/s

b) Mennyi idő alatt tesz meg egy félkört?

139,5 s

55. Egy játékmozdony 1 m sugarú körpályán változatlan nagyságú sebességgel mozog, és minden teljes kört 20 másodperc alatt fut végig. Mennyi a keringési ideje, a fordulatszám, a kerületi sebessége és a centripetális gyorsulása?

$T = 20 \text{ s}, f = 0,05 \text{ 1/s}, v = 314 \text{ m/s}, a_{cp} = 9860 \text{ m/s}^2$

56. Mekkora lehet a percenként 4200 fordulatot megtevő ventilátor sugara, ha a legnagyobb kerületi sebessége 88 m/s lehet?

2,0 m

57. Egy gépkocsi 200 m sugarú útkanyarban 72 km/h sebességgel halad. Mekkora a centripetális gyorsulása?

2 m/s<sup>2</sup>

58. Egy gépkocsi 108 km/h sebességgel halad. Kerekeinek átmérője 75 cm. Mekkora a kerekek szögsebessége?

80 1/s

59. Egy körpályán mozgó test 2 s alatt 5 m hosszúságú félkörívet fut be állandó nagyságú sebességgel.

a) Mekkora a kerületi sebessége és a szögsebessége?

5,57 1/s, 15,71 m/s

b) Mekkora a gyorsulása?

3,925 m/s<sup>2</sup>

60. Egy centrifugában az anyagminta 3000-szer fordul körbe *percenként*, 15 cm sugarú körpályán. Mekkora a kerületi sebesség? 4,1 m/s
61. A kerékpárosok versenyén az egyik sportoló a 25 m sugarú körpályán 22 m/s-os sebességgel kering a teremben. Mekkora a periódusideje, fordulatszám, szögsebessége, gyorsulása, mekkora a megtett útja és a szögelfordulása 2,5 s alatt?  $T = 7,14$  s,  $f = 0,141$  1/s,  $\omega = 0,881$  1/s,  $a_{cp} = 19,36$  m/s<sup>2</sup>,  $s = 55$  m,  $\phi = 2,7$
62. Egy lovardában a lovak kör alakú pályán 5,4 km/h sebességgel gyakorolnak. Így 8 perc alatt tesznek meg 6 kört. Mekkora a pálya sugara, a mozgás szögsebessége és gyorsulása?  $r = 19,1$  m,  $\omega = 0,078$  1/s,  $a = 8,1$  m/s<sup>2</sup>
63. A körhinta kötelét a forgástengelyre merőleges tartórúdon, a tengelytől 1,5 m távolságra rögzítik. A 4 m hosszú kötélforgás közben 30°-os szöget zár be a függőlegessel. Mekkora a körpályán mozgó hinta kerületi sebessége, szögsebessége és a körbefordulás ideje, ha percenként 12-szer fordul körbe? 4,396 m/s, 1,255 1/s, 5 s
64. Papírból készült egyenes körhenger tengelye körül percenként 1500 fordulattal forog egyenletesen. Egy, a tengellyel párhuzamosan haladó lövedék az alap és fedőlapot egy-egy pontban átszakítja. Ezen pontokhoz tartozó sugarak egymással 30°-os szöget zárnak be. Határozzuk meg a lövedék sebességét, ha a henger magassága 1,5 m! 454,5 m/s
65. Mekkora a szöggyorsulása annak az álló helyzetből induló keréknek, amelynek szögsebességgel egyenletes változással 10 másodperc alatt éri el az 5 1/s értéket?  $\beta = 0,5$  1/s<sup>2</sup>
66. Egy nyugalomból induló lendítőkerék 0,1 1/s<sup>2</sup> szöggyorsulással forog 3 percig, majd egyenletesen mozog tovább. Mekkora szögsebességet ér el a kerék, és mekkora eközben a szögelfordulása?  $\omega = 181$  1/s,  $\phi = 1620$
67. Egy játék mozdonyt 50 cm sugarú körpályán indítunk el. Felgyorsulás közben 0,2 m/s<sup>2</sup> nagyságú, állandó kerületi gyorsulással mozog.
- a) Az indulás után mennyi idő múlva lesz a centripetális gyorsulás 0,2 m/s<sup>2</sup>? 1,55 s
- b) Mekkora szöggel fordul el ez alatt a gyorsulás vektora? 73,66°
68. Motorkerékpár álló helyzetből indulva egyenletesen növekvő sebességgel 20 m sugarú, vízszintes körpályán halad. Érintő irányú gyorsulásának nagysága 2 m/s<sup>2</sup>.
- a) Mennyi idő múlva lesz a gyorsulás nagysága kétszerese a kezdőértéknek? 4,15 s
- b) Mekkora szöget zár be ekkor a gyorsulás iránya a sebesség irányával? 69°