

Kinematika feladatok

Egyenes vonalú, egyenletes mozgások

1. A kézilabdacsapat átlövője 60 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 km/h a sebessége az antilopok üldözésekor, ha képes 75 métert 3 s alatt futni?
3. Egy gépkocsi egyenletesen halad az egyenes országúton. Az utasok 10 perc alatt 13 kilométerkövet számolnak meg.
 - a) Hány 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 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 km/h sebességgel haladó vasúti kocsi oldalait, a pályára merőleges irányban kilőtt lövedék üti át. A kimeneti nyílás 5 cm -rel van eltolódva a menetiránnyal ellentétesen, a bemeneti nyíláshoz képest. Mekkora a lövedék sebessége, ha $2,5 \text{ m}$ a kocsi falainak távolsága?
7. Két autó indul egyszerre egymás mellől megegyező irányba. Hány méterre lesznek egymástól fél óra múlva, ha az egyik 50 km/h , a másik 18 m/s sebességgel halad?
8. Két autó egyszerre indul egymással szemben 20 km távolságból. Mekkora közöttük a távolság negyed óra múlva, ha az egyik sebessége 25 km/h , a másiké 11 m/s ?
9. Egy méhecske teher nélkül 8 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 m/s , az áramlással szemben 6 m/s sebességgel képes haladni a parthoz viszonyítva.
 - a) Mekkora a folyó vizének sebessége a parthoz viszonyítva?
 - b) Mekkora a csónak sebessége a folyó vizéhez viszonyítva?
 - c) Mennyi idő alatt teszi meg a motorcsónak két város között az utat oda-vissza, ha azok a folyó mentén, egymástól 30 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 4,17 km/h
- b) a hajónak a vízhez viszonyított sebességét! 20,83 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 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/s²
22. Nyílt pályán egyenletesen gyorsuló vonat 500 m-en 72 km/h sebességet ér el. Mekkora a gyorsulása? Mennyi ideig gyorsult? 0,4 m/s², 50 s
23. Egy gépkocsi 90 km/h sebességről 8 m/s^2 lassulással fékez. Mennyi idő telik el a megállásig? Mekkora a fékút? 3,125 s, 39,06 m
24. Felszálláskor állandó sebességgel emelkedő repülőgép 20 s alatt éri el a felszálláshoz szükséges 225 km/h sebességet.
- a) Mekkora a gyorsulása? 3,125 m/s²

b) Milyen hosszú utat tett meg a kifutópályán a felszállásig?

11,97 m

25. Egy gépkocsi 15 s alatt gyorsult fel 108 km/h sebességre.

a) Mekkora volt a gépkocsi gyorsulása?

2 m/s²

b) Milyen hosszú úton gyorsult fel a gépkocsi?

225 m

26. Mekkora úton gyorsul fel a jármű 54 km/h sebességről 72 km/h sebességre, ha a gyorsulása 2,5 m/s².

36 m

27. Egy gépkocsi 10 m/s kezdősebességről 72,5 m úton gyorsul fel 19 m/s sebességre. Mekkora volt a gyorsulása? Mennyi ideig gyorsult?

1,8 m/s², 5 s

28. Egy gépkocsi 41,6 m úton 4 s alatt 12,8 m/s sebességet ért el. Mekkora volt a kezdősebessége?

8 m/s

29. Egy gépkocsi sebessége 54 km/h 90 km/h-ra növekedett, miközben a gyorsulása 1,6 m/s² volt. Mennyi ideig tartott és mekkora utat tett meg a gépkocsi ezalatt?

6,25 s, 125 m

30. Egy repülőgép sebessége 20 s alatt 234 km/h-ról 810 km/h-ra változott. Mekkora gyorsulással repült és mekkora utat tett meg ezalatt?

8 m/s², 2900 m

Szabadesés

31. Mennyi idő alatt esik le egy test 1 m magasból?

0,447 s

Mennyi az elért sebessége?

4,47 m/s

32. Mekkora utat tesz meg és mekkora lesz a sebessége egy testnek, ha 1 s-ig szabadon esik?

5 m; 10 m/s

33. Szabadon eső test egy bizonyos magasságban 20 m/s sebességet, egy másik magasságban 40 m/s sebességet ér el. Mekkora a két hely közötti távolság és a távolság megtételéhez szükséges idő?

60 m; 2 s

34. Szabadon eső test 50 m/s sebességet ér el. Milyen magasról esett?

125 m

35. Egy leejtett test sebessége az egyik pillanatban 2 m/s, egy másik pillanatban 4 m/s. Mekkora az elmozdulása a közben eltelt idő alatt?

0,9 m

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

0,8 s

Hol van ebben a pillanatban a lift és a kő?

3,2 m = s_{kő}, 6,4 m = s_{lift}

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

2,94 s, 43,218 m

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

2,058 s

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

244 m

Hajítások

40. Egy léghajó 12 m/s sebességgel süllyed. A léghajóról leejtett homokzsák 8 s múlva ér földet. Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésekor és mekkora sebességgel érkezik a homokzsák a földre?
- $11,9\text{ m}, 26\text{ m/s}$
41. Egy léghajó 12 m/s sebességgel emelkedik. A léghajóról leejtett homokzsák 8 s múlva ér földet. Milyen magasan volt a léghajó a homokzsák kiejtésekor és mekkora sebességgel érkezik a homokzsák a földre? Mekkora volt a homokzsák legnagyobb magassága a föld felett?
- $22,4\text{ m}, 68\text{ m/s}$
 $7,2\text{ m} = v_{\text{max}}$
42. Az 500 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 m -re függőlegesen felfelé dobunk egy labdát. Minimálisan mekkora sebességgel kell indítanunk, hogy aki kinyúl az ablakon, elkaphassa?
- $10,95\text{ m/s}$
44. A Föld felszínétől 20 m magasságban 50 m/s nagyságú sebességgel fölfelé hajítunk egy testet. Milyen magasan van 8 s múlva?
- 100 m
45. Követ vízszintesen elhajítunk 80 m/s kezdősebességgel. Hol van a test 5 s múlva?
- 125 m mélyen, 400 m távol
46. 200 m magasságban 180 km/h sebességgel haladó repülőgépről a cél előtt milyen távolságban kell kiejteni a segélycsomagot ahhoz, hogy a célba érhesen?
- 316 m
- Mekkora a csomag sebessége a földet érés pillanatában? (A közegellenállástól eltekintünk.)
- $80,5\text{ m/s}$
47. 1 m magasról mekkora sebességgel kell egy testet vízszintesen elhajítani, hogy 8 m/s sebességgel érjen földet?
- $6,93\text{ m/s}$

Ferde hajítások

48. Egy testet 60° -os szögben ferdén elhajítunk, 25 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?
- $54,125\text{ m}$
- d) Mikor ér újra az elindítás magasságába?
- $4,33\text{ s}$
49. 30° -os szögben történő ferde hajítás távolsága 100 m . Mennyi volt a kezdősebesség és az emelkedés magassága?
- $33,98\text{ m/s}$, $14,43\text{ m}$
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?
- $36,51\text{ m/s}$, $115,44\text{ m}$
52. Egy testet 25 m/s kezdősebességgel, 60° -os szögben ferdén elhajítunk. Hol van 2 s múlva és mekkora a sebessége?
- $23,3\text{ m}$ magasan, 25 m távol, $12,6\text{ m/s}$

Körmozgás

53. A 0,6 m sugarú kör kerületén mozgó tömegpont sebessége 1,2 m/s. Mekkora szögtartományt sűröl a tömegponthoz húzott sugár 2,3 s alatt? $0,939\text{rad}$
54. Egy 810 km/h sebességű repülőgép 10 km sugarú körpályán halad.
- a) Mennyi a repülőgép szögsebessége? $0,0225 \frac{\text{s}}{\text{rad}}$
- b) Mennyi idő alatt tesz meg egy félkört? $13,5 \text{s}$
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 fordulatszáma, a kerületi sebessége és a centripetális gyorsulása? $T = 20 \text{s}, f = 0,05 \frac{\text{s}}{\text{ford}}, v = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{s}}, a_{cp} = 0,986 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
56. Mekkora lehet a percenként 4200 fordulatot megtevő ventilátor sugara, ha a legnagyobb kerületi sebessége 88 m/s lehet? $0,2 \text{m}$
57. Egy gépkocsi 200 m sugarú útkanyarban 72 km/h sebességgel halad. Mekkora a centripetális gyorsulása? $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
58. Egy gépkocsi 108 km/h sebességgel halad. Kerekeinek átmérője 75 cm. Mekkora a kerekek szögsebessége? $80 \frac{\text{s}}{\text{rad}}$
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? $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1,25 \frac{\text{s}}{\text{rad}}$
- b) Mekkora a gyorsulása? $3,925 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
60. Egy centrifugában az anyagminta 3000-szer fordul körbe *percenként*, 15 cm sugarú körpályán. Mekkora a kerületi sebesség? $17,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
61. A kerékpárosok versenyén az egyik sportoló a 25 m sugarú körpályán 22 m/s-os sebességgel kering a teremben. Mekkora a periódusideje, fordulatszáma, szögsebessége, gyorsulása, mekkora a megtett útja és a szögelfordulása 2,5 s alatt? $T = 1,14 \text{s}, f = 0,88 \frac{\text{s}}{\text{ford}}, \omega = 14,1 \frac{\text{s}}{\text{rad}}, a_{cp} = 19,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, s = 55 \text{m}, \phi = 2,2 \text{ford}$
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? $r = 19,1 \text{m}, \omega = 0,0785 \frac{\text{s}}{\text{rad}}, a_{cp} = 0,0811 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
63. A körhinta (láncinta) kötelét a forgástengelyre merőleges tartórúdon, a tengelytől 1,5 m távolságra rögzítik. A 4 m hosszú kötél forgás 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? $4,396 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1,256 \frac{\text{s}}{\text{rad}}, 5 \text{s}$



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! $45,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

65. Mekkora a szöggyorsulása annak az álló helyzetből induló keréknek, amelynek szögsebességgel egyenletes változással 10 másodperc alatt éri el az $5 \frac{1}{5}$ értéket?

$$\frac{\omega}{1} \text{ s}^{-2} = 0,9$$

66. Egy nyugalomból induló lendítőkerék $0,1 \frac{1}{5}$ szöggyorsulással forog 3 percig, majd egyenletesen mozog tovább. Mekkora szögsebességet ér el a kerék, és mekkora eközben a szögelfordulása?

$$0,291 = \omega, \frac{1}{5} 81 = \varphi$$

67. Egy játék mozdonyt 50 cm sugarú körpályán indítunk el. Felgyorsulás közben $0,2 \text{ m/s}^2$ nagyságú, állandó kerületi gyorsulással mozog.

a) Az indulás után mennyi idő múlva lesz a centripetális gyorsulás $0,2 \text{ m/s}^2$?

$$0,991$$

b) Mekkora szöggel fordul el ez alatt a gyorsulás vektora?

$$0,9981$$

68. Motorkerékpár álló helyzetből indulva egyenletesen növekvő sebességgel 20 m sugarú, vízszintes körpályán halad. Érintő irányú gyorsulásának nagysága 2 m/s^2 .

a) Mennyi idő múlva lesz a gyorsulás nagysága kétszerese a kezdőértéknek?

$$1,1517$$

b) Mekkora szöget zár be ekkor a gyorsulás iránya a sebesség irányával?

$$0,09$$