

1.1. Put i pomak

1.2. Brzina

1.3. Akceleracija

1.4. Gibanje s konstantnom akceleracijom

Srednja brzina jednaka je omjeru prijeđenog puta i proteklog vremena.

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

Srednja akceleracija jednaka je omjeru promjene brzine i proteklog vremena.

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

Jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje je gibanje po pravcu stalnom akceleracijom.

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

Obodna brzina je brzina u smjeru tangente pri kružnom gibanju.

$$v = \omega \cdot r$$

Kutna brzina je omjer kuta i vremena.

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$$

Frekvencija je recipročna vrijednost perioda.

$$f = \frac{1}{T}$$

Centripetalna akceleracija je akceleracija pri kružnom gibanju koja je usmjerena prema središtu vrtnje.

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

1.1. Put i pomak

1. Ptica leti 3 km prema zapadu, zatim 4 km prema sjeveru i konačno 6 km prema istoku.

- a) Koliki je iznos njezinog resultantnog pomaka?
b) Koliki je ukupni put koji ptica prijeđe?

Rješenje: a) 5 km; b) 13 km

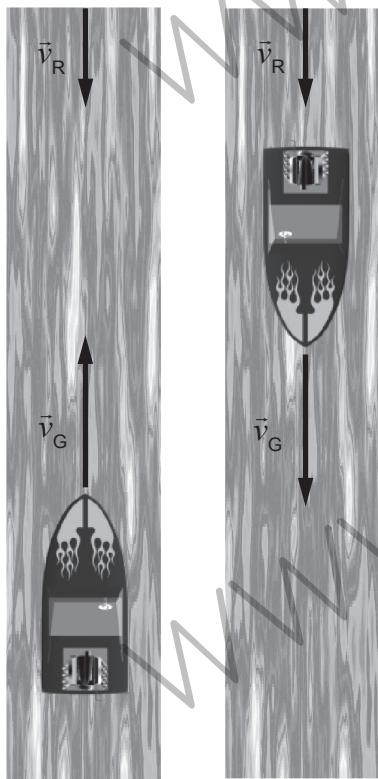
2. Utrka na 100 m trči se na kružnoj stazi opseg-a 200 m.

- a) Koliki je iznos pomaka trkača koji je stigao na cilj?
b) Koliki bi bio pomak da se utrka trčala na 200 m?

Rješenje: a) 63,7 m; b) 0

3. Mrav zaobilazi pravokutnu prepreku, prijeđe 10 cm, skrene pod pravim kutom te prijeđe još 25 cm. Koliki su put i pomak mrava?

Rješenje: 35 cm, 27 cm



4. Najveća je brzina motornog čamca, u odnosu na vodu, 10 m s^{-1} . Koliku udaljenost, u odnosu na obalu, čamac prođe ako rijekom vozi nizvodno jednu minutu najvećom brzinom? Brzina rijeke je 5 m s^{-1} .

Rješenje: 900 m

5. Najveća je brzina motornog čamca, u odnosu na vodu, 10 m s^{-1} . Koliku udaljenost, u odnosu na obalu, čamac prođe ako rijekom vozi uzvodno jednu minutu najvećom brzinom? Brzina rijeke je 5 m s^{-1} .

Rješenje: 300 m

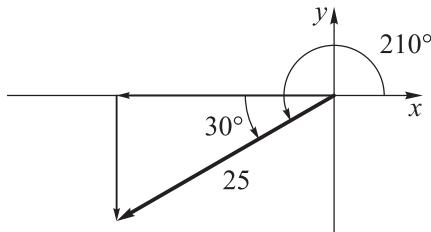
6. Gliser uzvodno plovi rijekom brzinom od 22 km h^{-1} , s obzirom na obalu. Brzina rijeke je 2 km h^{-1} . Kojom bi brzinom gliser plovio nizvodno, uz istu snagu motora?

Rješenje: 26 km h^{-1}

7. Vektor \vec{A} ima iznos 29 jedinica i usmjeren je u pozitivnom smjeru osi y . Kad se vektoru \vec{A} doda vektor \vec{B} , resultantni vektor $\vec{A} + \vec{B}$ usmjeren je u negativnom smjeru osi y , s iznosom od 14 jedinica. Odredite iznos i smjer vektora \vec{B} .

Rješenje: 43 jedinice u negativnom smjeru osi y

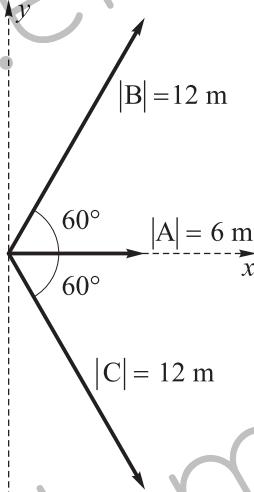
8. Izračunajte komponente x i y pomaka od 25 m pod kutom od 210° .



Rješenje: $-21,7 \text{ m}$; $-12,5 \text{ m}$

9. Za vektore prikazane na slici nacrtajte:

a) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$
 b) $\vec{A} + \frac{1}{2}(\vec{B} - \vec{C})$



Rješenje: a) 18 m pod kutom od 0° ; b) 12 m pod kutom od 60°

1.2. Brzina

1. Ako je srednja brzina svemirske letjelice u Zemljinoj orbiti $32\,000 \text{ km h}^{-1}$, odredite vrijeme potrebno da ona obide Zemlju. Uzmite u obzir da se letjelica nalazi na visini 3200 km od površine Zemlje te da je Zemljin polumjer 6400 km.

Rješenje: 1,9 h

2. Vozeći jednolikom brzinom ravnom autocestom, automobil prijeđe 2 km za jednu minutu. Kolika je njegova srednja brzina?

Rješenje: 120 km h^{-1}

3. Vlak se pravocrtno giba te između pете i desete sekunde prijeđe točno 100 m. Izračunajte njegovu srednju brzinu u tom intervalu.

Rješenje: 72 km h^{-1}

4. Trkač dviže trećine puta prijeđe brzinom od 15 km h^{-1} , a ostalu trećinu brzinom od 10 km h^{-1} . Kolika je srednja brzina trkača na cijelom putu?

Rješenje: $12,9 \text{ km h}^{-1}$

5. Udaljenost između dva grada je 600 km. Prvih 150 km automobil vozi brzinom od 120 km h^{-1} . Kolikom srednjom brzinom mora prijeći preostali dio puta da ukupna srednja brzina bude 80 km h^{-1} ?

Rješenje: 72 km h^{-1}

6. Plivač, koji u mirnoj vodi može plivati brzinom od $1,4 \text{ m s}^{-1}$, počinje plivati preko rijeke široke 2,8 km. Međutim, brzina rijeke je $0,9 \text{ m s}^{-1}$ i odnosi plivača nizvodno.

a) Koliko je vremena plivaču potrebno da prepliva rijeku?

b) Koliko će plivač biti daleko nizvodno nakon što dođe na drugu stranu obale?

Rješenje: a) 33 min; b) 1,8 km

7. Lopta se giba jednu sekundu. Prvu polovicu sekunde ima brzinu od 1 m s^{-1} , a drugu 2 m s^{-1} . Koliki je put lopta prešla?

Rješenje: 1,5 m

1.3. Akceleracija / 1.4. Gibanje s konstantnom akceleracijom

1. Automobil se kreće stalnim ubrzanjem iznosa $3,6 \text{ m s}^{-2}$. Koliko je vremena potrebno tom automobilu da poveća brzinu s 80 km h^{-1} na 120 km h^{-1} ?

Rješenje: 3,1 s

2. Tijekom probne vožnje, automobil jednolikо ubrzava od nule do 24 m s^{-1} u vremenu od 2,95 s.

a) Odredite ubrzanje automobila.

b) Koliko je vremena potrebno automobilu da ubrza s 10 m s^{-1} na 20 m s^{-1} ?

c) Hoće li udvostručenje vremena uvijek udvostručiti promjenu brzine?

Rješenje: a) $8,14 \text{ m s}^{-2}$; b) 1,23 s; c) Hoće

3. Zrakoplov Cessna uzlijeće brzinom od 120 km h^{-1} .

a) Koliko iznosi najmanje stalno ubrzanje koje je potrebno zrakoplovu da se vine u zrak nakon zaleta duž piste duge 240 m?

b) Koliko je vremena potrebno zrakoplovu da se vine u zrak?

Rješenje: a) $2,32 \text{ m s}^{-2}$; b) 14,4 s

4. Tijelo čija je početna brzina 8 m s^{-1} giba se duž pravca stalnim ubrzanjem te u vremenu od 40 s prijeđe 640 m. Za taj vremenski interval izračunajte:

a) ubrzanje

b) konačnu brzinu

c) prosječnu brzinu.

Rješenje: a) $0,4 \text{ m s}^{-2}$; b) 24 m s^{-1} ; c) 16 m s^{-1}

5. Automobil za vrijeme kočenja vozi jednoliko usporeno akceleracijom od -2 m s^{-2} i zaustavi se nakon 10 s. Koliku je brzinu imao u trenutku kad je počeo kočiti? Koliki mu je put zaustavljanja? Skicirajte grafove $v(t)$ i $a(t)$.

Rješenje: 20 m s^{-1} ; 100 m

6. Kamion prijeđe 40 m u vremenu od 8,5 s, usporavajući na konačnu brzinu od $2,8 \text{ m s}^{-1}$.

a) Odredite početnu brzinu kamiona.

b) Odredite usporenje kamiona.

Rješenje: a) $6,61 \text{ m s}^{-1}$; b) $-0,448 \text{ m s}^{-2}$

7. Vlak se giba ravnom prugom brzinom od 20 m s^{-1} . Vlakovođa odjednom povuče kočnicu i vlak počne usporavati. Prepostavite da je stalno usporenje -1 m s^{-2} . Koji će put vlak prijeći do zaustavljanja?

Rješenje: 200 m

8. Vlak koji se giba brzinom od 30 m s^{-1} jednoliko usporava do zaustavljanja u vremenu od 44 s. Izračunajte usporenje i zaustavni put.

Rješenje: $-0,68 \text{ m s}^{-2}$; 662 m

9. Motociklist kreće iz mirovanja s ubrzanjem od 6 m s^{-2} . Nakon koliko će prijeđenih metara doseći brzinu od 100 km h^{-1} ?

Rješenje: 64 m

10. Vlak se giba brzinom od 140 km h^{-1} . Na udaljenosti 200 m od signala opaža crveno svjetlo te počinje kočiti. Kolika je akceleracija ako se vlak potpuno zaustavi 5 m prije signala? Prepostavite da je usporavanje jednoliko.

Rješenje: $-3,9 \text{ m s}^{-2}$

11. Sportski automobil ubrzava iz mirovanja i za $5,3\text{ s}$ prijeđe 100 m . Izračunajte njegovu akceleraciju. Koju brzinu automobil postigne? Prepostavite konstantnu akceleraciju.

Rješenje: $7,1\text{ m s}^{-2}$; 136 km h^{-1}

12. Tramvaj vozi stalnom brzinom od 50 km h^{-1} . Na udaljenosti 100 m od stanice počne jednoliko usporavati i zastavi se točno na stanicu. Izračunajte akceleraciju tramvaja.

Rješenje: $-0,9\text{ m s}^{-2}$

13. Tijelo mase 5 kg jednoliko usporava od početne brzine 20 m s^{-1} do konačne 36 km h^{-1} za vrijeme od 10 sekundi . Izračunajte ubrzanje tijela. Nacrtajte graf brzine tijela $v(t)$ za prvih 10 s gibanja.

Rješenje: -1 m s^{-2}

14. Tijelo se iz mirovanja počne gibati jednoliko ubrzano i u 10 s prijeđe put od 100 m . Koliki je put prešlo u prvih 5 s , a koliki u petoj sekundi? Skicirajte ovisnost puta o vremenu.

Rješenje: 25 m ; 9 m

15. Automobil iz mirovanja ubrzava jednoliko do brzine od 20 m s^{-1} za vrijeme od 10 s . Postignutom brzinom nastavlja vožnju sljedećih 20 s . Nakon 30 s gibanja počinje jednoliko ubrzavati ubrzanjem od 1 m s^{-2} sljedećih 10 s . Kolika mu je brzina 40 s od početka gibanja? Koliki je prevaljeni put za 40 s ?

Rješenje: 30 m s^{-1} ; 750 m

16. Kutija kliže niz kosinu stalnim ubrzanjem, bez trenja. Kreće iz mirovanja te u vremenu od 3 s dobiva brzinu od $2,7\text{ m s}^{-1}$. Izračunajte:

- a) ubrzanje
- b) put prevaljen tijekom prvih 6 s .

Rješenje: a) $0,9\text{ m s}^{-2}$; b) $16,2\text{ m}$

17. Automobil se, vozeći brzinom od 50 km h^{-1} , zaletio u zid te se zaustavio. Prednji kraj mu se ‘izgužvao’ za 40 cm . Koliko je dugo trebalo automobilu da se zaustavi, uz pretpostavku da je cijelo vrijeme usporavanje bilo stalno?

Rješenje: $0,058\text{ s}$

18. Putnički zrakoplov Airbus A320 ubrza pri polijetanju od mirovanja do 300 km h^{-1} za 35 s . Izračunajte njegovo prosječno ubrzanje.

Rješenje: $2,3\text{ m s}^{-2}$

19. Kolika je minimalna duljina piste potrebna zrakoplovu iz prethodnog zadatka?

Rješenje: $1\,440\text{ m}$