

Popis obrađenih (i dodatnih) zadataka iz opće fizike 1

1. Zadani su vektori $\vec{a} = 2\hat{x} - \hat{y}$, $\vec{b} = \hat{x} + 3\hat{y}$ i $\vec{c} = -3\hat{x} - 2\hat{y}$. Odredite skalare α i β tako da je $\vec{c} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b}$.
2. Odredite vrijednosti parametra α za koje su vektori $\vec{a} = \alpha\hat{x} - 2\hat{y} + \hat{z}$ i $\vec{b} = 2\alpha\hat{x} + \alpha\hat{y} - 4\hat{z}$ okomiti.
3. Odredite vrijednosti parametra α za koji su $\vec{a} = 2\hat{x} - \hat{y} + \hat{z}$, $\vec{b} = \hat{x} + 2\hat{y} - 3\hat{z}$ i $\vec{c} = 3\hat{x} + \alpha\hat{y} + 5\hat{z}$ komplanarni.
4. Na mirnoj vodi neki čovjek može veslati čamcem brzinom $v = 5\text{km/h}$.
 - Ako se uputi ravno preko riječne struje koja teče brzinom 2km/h , koji će smjer imati njegova staza i njegova brzina?
 - Koji smjer mora odabrati da bi išao okomito na tok vode i kolika će mu biti brzina? Za koliko će vremena prijeći rijeku ako je $L = 700\text{m}$ širina rijeke?
5. Dva čovjeka žele doći od točke A do točke B koje se nalazi okomito preko rijeke. Jedan od njih pliva ravno po liniji AB, dok drugi pliva okomito na tok rijeke i onda pješaci kako bri se vratio do točke B. Kolikom brzinom u mora pješaćiti da bi do točke B stigao u istom trenutku kad i druga osoba? Brzina toka je v_0 , a brzina plivača u odnosu na rijeku je v .
6. Dva broda, A i B, odmiču se od bove usidrene nasred rijeke u okomitim smjerovima. Brod A giba se duž rijeke, dok se B giba okomito na nju. Nakon što su se odmakli jednaku udaljenost od bove vratili su se natrag. Nađite omjer vremena provedenog na vodi t_A/t_B ako je brzina broda η puta veća od brzine rijeke.
7. Derivirajte funkciju

$$y = \frac{3x^2 + 1}{x - 1}$$

po varijabli x .

8. Derivirajte funkciju

$$y = \sin(e^{3x^2})$$

po varijabli x .

9. Derivirajte funkciju

$$y = A \sin(\omega t + \phi)$$

po varijabli t . Pretpostavite da faza ne ovisi o vremenu. Riješite zadatak uz pretpostavku da amplituda ili ovisi ili ne ovisi o vremenu.

10. Odredite komponente brzine u ravninskom polarnom sustavu pomoću poznatih izraza za komponente položaja u Kartezijevom sustavu. Za domaću zadaću odredite komponente ubrzanja.
11. Auto vozi dva kruga po pisti. Prvi krug odvozi proječnom brzinom 30 km/h. Kolikom prosječnom brzinom mora voziti drugi krug kako bi mu ukupna prosječna brzina bila 60 km/h?
12. Čovjek i pas trče prema obali koja je na udaljenosti L . Pas trči duplo brže od čovjeka. Kad pas stigne do obale, trenutno se okreće i trči natrag do čovjeka, te stalno ponavlja ovu radnju. Koliki je omjer ukupnih putova koje naprave pas i čovjek?
13. Točka se giba u xy ravnini po zakonu $x = a \sin \omega t$ i $y = a(1 - \cos \omega t)$, pri čemu su a i ω realne konstante. Odredite prevaljeni put u vremenu τ i kut između brzine i ubrzanja.
14. Točka prevali pola udaljenosti gibajući se brzinom v_0 . Ostatak udaljenosti prevali brzinom v_1 za pola vremena i v_2 za pola vremena. Kolika je prosječna brzina točke?
15. Auto se giba po pravcu, najprije ubrzanjem w , zatim jednoliko, i onda usporava s w , dok ne stane. Ukupno vrijeme puta iznosi τ , a prosječna brzina auta je v . Koliko se dugo auto giba jednoliko?
16. Dvije točke gibaju se brzinama v_1 i v_2 po 2 okomite linije prema ishodištu. U $t = 0$ udaljenosti od ishodišta su jednake l_1 i l_2 . Nakon koliko vremena je udaljenost među točkama minimalna? Koliko iznosi?

17. Odredite integral

$$\int \sin(bx) dx .$$

18. Odredite integral

$$\int A\omega \cos(\omega t + \phi) dt .$$

19. Odredite integral

$$\int 3 \cos(2x + 5) \sin(2x + 5) dx .$$

20. Odredite površinu ispod parabole od $x = 0$ do $x = 1$.

21. Odredite površinu lika koji je omeđen krivuljama $y = 1/x$, $y = -1$, $x = 1$ i $x = e^5$.

22. Položaj točke \vec{r} mijenja se s vremenom kao $\vec{r} = \vec{a}t(1 - \alpha t)$, pri čemu je \vec{a} konstantni vektor, a α pozitivna realna konstanta. Odredite brzinu i ubrzanje kao funkcije vremena. Koliki je vremenski interval potreban da se točka vrati u početni položaj? Koliki je ukupni prevaljeni put za vrijeme Δt ?

23. Razmotrite općenit slučaj gibanja u stalnom gravitacijskom polju (kosi hitac).

24. Kuglica bačena brzinom v_0 pod kutom α udari u vertikalni zid koji se giba brzinom v prema kuglici. Kuglica se nakon sudara vrati u točku izbačaja. Koliko je vremena proteklo od izbačaja do sudara?

25. U nekom trenutku 2 se tijela ispale horizontalno u suprotnim smjerovima brzinama v_1 i v_2 . Ispod tijela nalazi se provalija, tako da mogu bez zapreke padati prema dolje. Kolika je udaljenost tijela kad su im vektori brzina okomiti?

26. **Pod kojim kutem u odnosu na horizontalu treba izbaciti tijelo kako bi mu duljina putanje kroz vakuum bila maksimalna?

27. Točka A giba se brzinom v tako da je smjer \vec{v} uvijek usmjeren u točku B koja se giba brzinom $u < v$ po osi x. U početnom trenutku udaljenost među točkama iznosi l , a točka A nalazi se na osi y. Nakon koliko će se vremena točke sresti?

28. Točka ae giba usporavajući s $w = a\sqrt{v}$. Ako je početna brzina točke v_0 , koliku će udaljenost preći prije nego stane? Za koliko vremena?

29. Tijelo se ispali s visine h . Nađite $v(t)$ i $y(t)$ uz pretpostavku da je otpor zraka dan s $\vec{F} = -\beta\vec{v}$.

30. **Tijelo se ispali prema gore s visine h . Nađite $v(t)$ i $y(t)$ uz pretpostavku da je otpor zraka dan s $\vec{F} = -\beta\vec{v}$. Da li tijelo provede više vremena u zraku nego što bi provelo u vakuumu?

31. Materijalna točka giba se po xy ravnini po pravcu $y = b$. Njena kutna brzina u odnosu na ishodište je stalna i iznosi ω . Odredite $v(t)$ i $a(v, x)$.

32. Kruto tijelo počinje rotirati oko neke osi u $t = 0$ kutnom akceleracijom $\alpha = at$. Odredite trenutak u kojem su vektori brzine i ubrzanja okomiti.

33. Elektron upada brzinom v pod kutom α u područje u kojem djeluje homogeno električno polje. Nakon vremena t_0 napušta to područje pod kutom 90° u odnosu na smjer polja. Odredite jakost polja i konačnu brzinu elektrona.
34. Izračunaj brzinu kojom se tijelo treba gibati vertikalno prema gore kako bi se oslobodilo utjecaja Zemljinog polja. Polumjer Zemlje je poznat, kao i konstanta g .
35. Čamac se giba pod utjecajem sile opisane s $\vec{F} = -r\vec{v}$. Ako je početna brzina čamca iznosa v_0 , odredite $v(t), v(s)$ i ukupnu udaljenost koju brod prođe dok ne stane.
36. Sila \vec{F} djeluje u težištu na kocku mase m . Kocka miruje na horizontalnoj podlozi s kojom ima koeficijent trenja μ . Sila s vertikalom zatvara kut θ . Uz pretpostavku $F \gg mg$ izračunajte najveći kut pod kojim sila ne može pokrenuti kocku.
37. Uspinjanje tijela gurnutog uz kosinu nagiba α traje n puta kraće od silaženja. Odredite μ i najveći kut kosine pri kojem tijelo ne bi klizilo s kosine.
38. Kosina kuta nagiba α konstruirana je tako da joj je μ dan s $\mu = Cv$. Kojom brzinom v_0 je tijelo gurnuto s vrha kosine prema dolje ako je stalo nakon τ ?
39. Tijela mase m_1 i m_2 nalaze se na kolicima koja se ubrzavaju akceleracijom a udesno. Izračunajte koliki mora biti faktor trenja da tijelo mase m_2 ne pada. (slika Babić 1.24).
40. Izračunajte akceleraciju tijela mase m_1 u sustavu prikazanom na slici (slika Babić 1.27).
41. Ako se kosina nagiba θ giba ubrzanjem a udesno (slika Babić 1.29) izračunajte:
- hoće li tijelo mase m ubrzavati prema gore ili prema dolje
 - ubrzanje tijela u odnosu na kosinu
42. Koeficijent iskorištenja mehanizma koji se sastoji od 2 koloture (slika Babić 1.48) iznosi η . Koliku silu treba upotrijebiti da bi podigli teret težine G ? Koliki je rad pretvoren u toplinu zbog postojećeg trenja ako teret podignemo na visinu h ?
43. Malom tijelu mase m koje leži u ravnini na točki O dana je početna brzina v_0 . Nađi:
- Srednju snagu sile trenja tokom cjelokupnog gibanja, ako je faktor trenja jednak μ .

- Maksimalnu trenutno snagu sile trenja ako koeficijent sile trenja ovisi o x kao $\mu = kx$, pri čemu je x udaljenost od ishodišta.
44. Čelična kuglica pada s visine h na tvrdnu podlogu i odskakuje. U sudaru s podlogom izgubi faktor η energije. Nakon koliko vremena će se kuglica smiriti?
 45. Mala kuglica iz stanja mirovanja s vrha brda visine h počinje kliziti niz brdo. Kolika mora biti ta visina da bi kuglica ostvarila najveći domet s (slika Irodov 1.135)?
 46. Mala poluga mase m koja miruje na glatkoj horizontalnoj podlozi vezana je nitima s lijeve strane na vertikalni zid, a s desne strane preko koloture za uteg mase m koji slobodno visi (slika Irodov 1.140). Dodatno, poluga je vezana vertikalno za strop nerastegnutom oprugom debljine l_0 i konstante $k = 5mg/l_0$. Ako se odreže konop između zida i poluge, kolika će biti brzina poluge u trenutku kad se odvaja od podloge?
 47. Dva pokretna klina masa m imaju jednolik prijelaz s jednog na drugi. S lijevog počne kliziti pločica mase m . Ako pločica krene s visine h , na koju visinu se uspne na drugom klinu?
 48. matematičko njihalo dužine l nalazi se na horizontalnom položaju na udaljenosti $l/2$ od elastične podloge. Ako se pusti u pad, na koju visinu se podigne kad se opet uspne?
 49. Metak mase m putuje brzinom v i zaustavi se u tijelu mase M koje je povezano oprugom konstante k sa zidom. Koliko se opruga sabije ako je prije udara metka bila u ravnoteži?
 50. Granata mase m izbačena je početnom brzinom v pod kutom α u odnosu na horizontalu. U letu eksplodira i raspada se na dijelove masa $m/4$ i $3m/4$. Ako je lakši dio pao na udaljenosti x_1 od točke ispaljivanja, gdje je pao x_2 ?
 51. Biljarska kugla brzine v naliće necentralno na istu takvu koja miruje. Ulazna kugla odbije se pod kutom θ u odnosu na upadni pravac. Kolike se izlazne brzine kugli? Pod kojim kutom se odbila druga kugla?
 52. Masa m brzine v naliće centralno na masu M i elastično se odbije. Kolike su konačne brzine masa? Zadatak riješite u laboratorijskom sustavu i u sustavu CM.