

MEHANIKA

Jednoliko ubrzano gibanje

Zad. 1. Kolika je akceleracija automobila koji jednoliko ubrzava od 36 km/h na 54 km/h na putu od 62.5m?

Jednoliko gibanje po kružnici

Zad. 2. Točka na obodu kotača koji rotira s 5 okreta u 1s udaljena je 0.2 m od središta vrtnje.

- Kolika je obodna brzina?
- Kolika je centripetalna akceleracija?

Newtonovi zakoni gibanja

Zad. 3. Kolikom srednjom silom djeluje automobilski motor da se automobil mase 1t za 10s ubrza od 36 km/h do 72 km/h?

Zad. 4. Na idealno glatkoj horizontalnoj podlozi leže 2 tijela masa $m_1=1\text{kg}$ i $m_2=4\text{kg}$ povezana užetom. Na tijela djeluju sile $F_1=30\text{N}$ i $F_2=80\text{N}$ u suprotnim smjerovima.

- Kolika je akceleracija sustava?
- Kolika je sila napetosti?

Zad. 5. 2 čovjeka vuku brodić mase 200kg. Ako djeluju silama F_1 i F_2 iste orijentacije brod dobije akceleraciju od 1.5 m/s^2 . Ako djeluju tim istim silama u suprotnom smjeru akceleracija broda je 0.5 m/s^2 . Kolike su sile F_1 i F_2 ?

Zad. 6. Ribar izvlači ribu pomoću plastične niti (krene) koja može izdržati maksimalnu napetost 60N. Kolika je masa najteže ribe koju može izvući ako:

- Vuče konstantnom brzinom?
- Vuče ubrzano akceleracijom 2 m/s^2 ?

Zad. 7. Na nepomično tijelo mase 1 kg koje se nalazi na horizontalnoj podlozi počnu istodobno djelovati 3 sile: 5N u smjeru sjevera, 4N u smjeru istoka i 2N u smjeru juga. Koliki je koeficijent trenja između tijela i podloge ako se tijelo zbog djelovanja svih sila giba jednoliko, stalnom vrinom? Naznačite smjer sile trenja.

Zad. 8. Vrhunski tenisači daju loptici mase 0.06kg netom nakon udarca brzinu od 65 km/h. Ako je loptica bila u kontaktu s reketom 0.03s, kolikom silom je reket djelovao na lopticu?

Zad. 9. U pojednostavljenom modelu srca pri svakom puls 10g izlazeće krvi se ubrza od 0.25 m/s do 0.35 m/s tijekom 0.1s. Kolikom silom srce pumpa krv kroz tijelo?

Newtonov zakon gravitacije

Zad. 10. Odredite prvu i drugu kozmičku brzinu za Zemlju. (Prva kozmička brzina je brzina kojom bi trebali tijelo lansirati s površine Zemlje da ono kruži tik uz površinu, to jest da bude njezin satelit. Druga kozmička brzina je brzina kojom bi trebali lansirati tijelo s površine Zemlje tako da trajno napusti Zemlju, tj. da ode izvan dosega gravitacijske sile Zemlje. Dakle, kinetička energija mora biti jednaka potencijalnoj energiji u beskonačnosti.)

Zad. 11. Kolika je brzina okretanja i koliki period satelita koji se giba na visini 200km iznad površine Zemlje? $R_z=6370\text{ km}$, $g=9.81\text{ m/s}^2$, $m_z=5.98\cdot 10^{24}\text{ kg}$

Zad. 12. Planet Mars ima satelit Fobos koji kruži oko njegova središta po orbiti polumjera zakrivljenosti $9.4 \cdot 10^6$ m s ophodnim vremenom 7h i 39 min. Kolika je masa Marsa na osnovi tih podataka?

Energija, rad i snaga, Zakoni očuvanja

Zad. 13. U točki A tijelo mase 0.6kg ima brzinu 2 m/s. Kinetička energija tijela u točki B je 7.5J. Odredite Kinetičku energiju tijela u točki A.

- Brzinu tijela u točki B.
- Ukupni rad uložen da tijelo dođe iz točke A u točku B.

Zad. 14. Čovjek mase 100kg uspinje se stalnom brzinom na visinu od 50m. Koliko energije pritom potroši?

Zad. 15. Mačka mase 3kg nalazi se na stolu na visini 0.5m od poda i zatim skoči na ormar na visinu 2m od poda.

- Kolika je potencijalna energija mačke u oba položaja?
- Kolikom će brzinom lupiti mačka o pod ako padne s ormara?

Zad. 16. Dizalica utega podigne uteg težine 350N na visinu 2m. Koliki je rad obavio ako je uteg podizao stalnom brzinom?

Zad. 17. Automobil mase 1.5 t se akcelerira iz stanja mirovanja i za 12s postigne brzinu 18 m/s. Izračunajte snagu motora.

Zad. 18. Dva tijela mase $m_1=3\text{kg}$ i brzine 8m/s te $m_2=2\text{ kg}$ i brzine $v_2=5\text{ m/s}$ centralno se sudare gibajući se jedno prema drugom. Ako se nakon sudara prvo tijelo giba brzinom $v_1'=2\text{m/s}$ u početnom smjeru, kojom se brzinom giba drugo tijelo?

TITRANJE I VALOVI

Jednostavno harmonijsko titranje

Zad. 19. Ako tijelo titra amplitudom 4cm , koliki put prijeđe tijekom jednog perioda?

Zad. 20. Posuda s utezima obješena je na oprugu i titra s periodom 0.5s. Dodavanjem utega u posudu period titranja se promijeni na 0.6s. Koliko se produljila opruga dodavanjem utega?

Zad. 21. Koje vrijeme je potrebno točki koja harmonijski titra da iz položaja ravnoteže dođe u elongaciju jednaku polovini amplitude? Vrijeme jednog titraja je 24s.

Zad. 22. Matematičko njihalo duljine 1m njihalo periodom 2s. Koliko bi bio period kad bi mu duljinu skratili na četvrtinu početnog iznosa?

Zad. 23. Njihalo preneseno sa Zemlje na Mjesec harmonijski titra periodom koji je 2.45 puta duži od perioda tog njihala na Zemlji. Koliko iznosi ubrzanje slobodnog pada na Mjesecu ako je na Zemlji g ?

Valovi

Zad. 24. Morski valovi udaraju o stijenu obale 12 puta u minuti. Brzina valova je 6 m/s. Kolika je valna duljina tih valova?

Zad. 25. Dupini emitiraju ultrazvučne valove frekvencije 300kHz. Kolika je valna duljina tih valova u vodi, a kolika u zraku? Brzina valova u vodi je 1500 m/s, a u zraku 330 m/s. Mijenja li se frekvencija tih valova prijelazu iz vode u zrak?

TERMODINAMIKA

Toplina

Zad. 26. Komad bakra mase 0.5 kg ubačen je u 1 l vode temperature 15°C. Nakon uspostavljanja ravnoteže, temperatura vode iznosi 18°C. Kolika je bila početna temperatura bakra ako je $c_{Cu}=400 \text{ J/KgK}$ i $c_{voda}=4200 \text{ J/KgK}$?

Zad. 27. U 20l vode temperature 10°C ulijemo 10l vode temperature 75°C. Kolika je temperatura smjese?

Zad. 28. Dva tijela jednakih masa načinjena od istog materijala imaju temperature 20°C i 50°C. Kolika će biti konačna temperatura ako ih stavimo u kontakt?

Zad. 29. Koliko topline apsorbira led mase 720g na temperaturi -10°C pretvorivši se u vodu temperature 15°C?

Zad. 30. Ako se grijač snage 10 W uroni u 1kg vode temperature 100°C, koliko vremena treba da sva voda ispari?

Jednadžba stanja idealnog plina

Zad. 31. Tlak u automobilskoj gumi punjen kod temperature 15°C je 1233kPa. Ako temperatura naraste na 38°C koliko zraka iskazanog u postocima moramo iz gume ispustiti da bi tlak ostao jednak kao i prije? Volumen gume je konstantan.

Zad. 32. Mjehurić idealnog plina poveća svoj volumen kad se s dna jezera penje prema površini 2 puta. Kolika je dubina jezera pod pretpostavkom da je temperatura vode jednaka na svim dubinama, te je $p_{atm}=10^5 \text{ Pa}$, i gustoća vode 1000 kg/m^3

Zad. 33. Zrak se nalazi u prostoriji na temperaturi 11°C. Prostorija se zagrije na 23°C pri stalnom tlaku i određena količina zraka izađe. Koliki je omjer mase zraka u prostoriji prije i nakon zagrijavanja?

Zad. 34. U gumenom balonu nalazi se zrak pod tlakom $p_1=0.1 \text{ MPa}$. Temperatura zraka je $t_1=20^\circ\text{C}$, dok je njegova gustoća 1.22 kg/m^3 . Kolika će biti gustoća zraka u balonu kad se on pope na visinu gdje je tlak zraka $p_2=3 \text{ kPa}$, a temperatura $t_2=-45^\circ\text{C}$.

ELEKTROMAGNETSKE POJAVE

Coulombov zakon

Zad. 35. Dvije kuglice jednakih naboja i masa obješene se o isto hvatište na nitima duljine 50cm. Ako je masa svake kuglice $1.5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ i niti otklonjene jedna od druge tako da zatvaraju kut od 60° , koliki je naboj na kuglicama?

Električna struja, Ohmov zakon

Zad. 36. Odredite ekvivalentni otpor za sustav sa slike.

Zad. 37. Odredite struju kroz svaki otpornik sa slike ako je napon u strujnom krugu 49V.

OPTIKA

Osnovni zakoni geometrijske optike

Zad. 38. Konkavno zrcalo daje realnu sliku na udaljenosti 32cm od tjemena zrcala.

Koliki je polumjer zakrivljenosti ako je omjer visine predmeta i slike 3:5.

Zad. 39. Pomoću konkavnog sfernog zrcala, polumjera zakrivljenosti 40cm želimo dobiti sliku koja je 2 puta manja od predmeta. Gdje treba postaviti predmet i gdje će tada biti slika?

Zad. 40. Granični kut neke tekućine i vakuuma je 44.7° . Koliki je indeks loma tekućine i kolika je brzina svjetlosti u tekućini?

Kvantna optika

Zad. 41. Kolika je energija fotona vidljive svjetlosti valne duljine 600nm iskazana u Joulima i eV?

Zad. 42. Kolika je energija fotona frekvencije 10^{14} Hz iskazana u Joulima i eV?

Zad. 43. Odredite koliko fotona vidljive svjetlosti valne duljine 500nm emitira žarulja snage 100w tijekom 1s.

Zad. 44. Odredite koja će valna duljina biti maksimalna u zračenju crnog tijela na 3000K.

NUKLEARNA FIZIKA

Zad. 45. Kolika je starost predmeta organskog podrijetla koji pokazuje aktivnost ugljika ^{14}C od 140 Bq po jedinici mase, ako je ta aktivnost u živom organizmu 250Bq po istoj jedinici mase? Vrijeme poluraspada radioaktivnog ugljika je 5730 godina.

Zad. 46. Izračunajte kolika masa joda ^{131}I ima aktivnost od $3.7 \cdot 10^9 \text{Bq}$, ako je vrijeme poluraspada joda približno 8 dana.