

## Zadaća 2

(Fizika 1, 2013./2014.)

1. Kolikom srednjom silom djeluje motor soc-bat-mobila dok ubrzava soc-bat-mobil od 1000 kg od 36 km/h do 72 km/h za 10 s?  
(Rješ. 1000 N)
2. Kolika je srednja sila trenja zaustavila kamion mase 5 t, početne brzine 36 km/h ako je zaustavljanje trajalo 5 s? Koliki je faktor trenja klizanja ako je podloga horizontalna?  
(Rješ. 10 kN, 0.2)
3. Slon, gibajući se po horizontalnoj podlozi brzinom 20 m/s, jednoliko smanji svoju brzinu na 10 m/s na putu od 75 m. Koliki je faktor trenja klizanja? Uzmite ga je  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$   
(Rješ. 0.2)
4. Balvan početne brzine 72 km/h gibajući se po horizontalnoj podlozi jednoliko usporava zbog trenja. Ako je faktor trenja klizanja 0.5, koliki put prijeđe balvan do zaustavljanja? Uzmite ga je  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$   
(Rješ. 40 m)
5. Automobil mase 1000 kg giba se po horizontalnoj cesti brzinom 36 km/h, pa na putu od 75 m poveća brzinu na 72 km/h. Ako je faktor trenja 0.04, kolika je vučna sila automobila? Uzmite ga je  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$   
(Rješ. 2400 N)
6. Kornjača mase 1 kg kliže niz kosinu i u prvoj sekundi od početka gibanja prijeđe 1 m. Kolika sila ubrzava kornjaču ako nema trenja?  
(Rješ. 2 N)
7. Kolika je vučna sila potrebna da automobil mase 1200 kg jednoliko ubrza od 0 do 20 m/s za 10 s ako pretpostavimo da se 40% ukupne vučne sile potroši na trenje i otpor?  
(Rješ. 4 kN)
8. Dva anoreksična klizača na klizaljicama, od kojih prvi ima masu 40 kg, a drugi 50 kg, nalaze se u stanju mirovanja i odgurnu se. Kolika je brzina drugog klizača u trenutku odraza, ako je tada brzina prvog klizača bila 1 m/s?  
(Rješ. -0.8 m/s)
9. Osoba knjigu težine 20 N pritišće o pod silom od 25 N. Kolikom silom djeluje knjiga na ruku osobe? Kolikom silom djeluje pod na knjigu? Raspiši sile!  
(Rješ. 25 N i 45 N)

10. Osoba knjigu težine 20 N pritišće o strop. Ako strop djeluje na knjigu silom od 25 N, kolikom silom knjiga djeluje na ruku? Raspiši sile!  
(Rješ. 45 N)
11. Danny 'the Stick' M'Kenzie udari pak koji dobije početnu brzinu 10 m/s gibajući se po horizontalnom ledu. Ako je faktor trenja klizanja 0.1, na kojoj udaljenosti će se pak zaustaviti?  
(Rješ. 50 m)
12. Četiri sile djeluju na tijelo: 40 N prema istoku, 50 N prema sjeveru, 70 N prema zapadu i 90 N prema jugu. Kolika je rezultanta tih sila? Nacrtaj!  
(Rješ. 50 N)
13. Kornjača mase 5 kg nalazi se na kosini koja se na svakih 5 m duljine podiže za 3 m. Kolika je sila u smjeru gibanja potrebna da bi se kornjača gibala stalnom brzinom uz kosinu, ako je faktor trenja između kornjače i kosine 0.1?  
(Rješ. 34 N)
14. Kornjača mase 5 kg nalazi se na kosini koja se na svakih 5 m duljine podiže za 3 m. Kolika je sila u smjeru gibanja potrebna da bis e kornjača gibala uz kosinu stalnom akceleracijom od 1 m/s<sup>2</sup>? Faktor trenja između kosine i kornjače je 0.1.  
(Rješ. 39 N)
15. Kornjača se nalazi na kosini koja je prema horizontali nagnuta pod kutom od 30°. Za koliko vremena kornjača iz stanja mirovanja prijeđe put od 10 m niz kosinu ako je trenje između kornjače i kosine zanemarivo?  
(Rješ. 2 s)
16. Kornjača se nalazi na kosini koja je prema horizontali nagnuta pod kutom od 60°. Za koliko vremena kornjača iz stanja mirovanja prijeđe put od 10 m niz kosinu, ako je faktor trenja između kornjače i kosine 0.1?  
(Rješ. 1.57 s)
17. Dva čovjeka vuku brodić mase 200 kg. Ako djeluju silama  $F_1$  i  $F_2$  istog smjera, brodić dobije akceleraciju od 1.5 m/s<sup>2</sup>. Ako djeluju silama istog iznosa kao i prije, ali suprotnog smjera, akceleracija postaje 0.5 m/s<sup>2</sup>. Koliki su iznosi sila?  
(Rješ. 100 N i 200 N)
18. Kornjača je gurnuta uz kosinu početnom brzinom 8 m/s. Trenje je zanemarivo, a kosina se uspinje 4 m na svaka 3 m duljine. Koliki put prelazi kornjača do zaustavljanja?

*(Rješ. 4 m)*

19. Kornjača počinje kliziti niz kosinu koja je prema horizontali nagnuta za  $60^\circ$ . Kada kornjača prijeđe put od 20 m, dobila je brzinu od 4 m/s. Koliki je faktor trenja između kornjače i kosine?

*(Rješ. 1.65)*

20. Kornjača počinje kliziti niz kosinu koja je prema horizontali nagnuta za  $45^\circ$ . Kada kornjača prijeđe put od 20 m, dobila je brzinu od 2 m/s. Koliki je faktor trenja između kornjače i kosine?

*(Rješ. 0.99)*

21. Bomba pri slobodnom padu u posljednje dvije sekunde prijeđe put od 80 m. S koje visine je bomba ispuštena, koliko vremena pada i kojom brzinom će udariti u tlo? Zanimarite otpor zraka.

*(Rješ. 125 m, 5 s i 50 m/s)*

22. Bomba slobodno pada s visine 80 m. Razdvojite tu visinu na dva dijela za koje je potrebno jednako vremena.

*(Rješ. 20 m i 60 m)*

23. U vertikalnoj jami točka A (vrh jame) je 30 m iznad točke B. Iz točke A ispusti se kamen u jamu bez početne brzine. Iz točke B ispusti se kamen jednu sekundu kasnije, također bez početne brzine. Oba kamena istodobno padnu na dno jame. Kolika je dubina jame?

*(Rješ. 61.25 m)*

24. S krova kuće svakih 0.2 s kapne kap vode. Koliko će međusobno biti udaljene prve tri kapi jednu sekundu nakon početka padanja prve kapi?

*(Rješ. 1.8 m i 1.4 m)*

25. Padobranac prizemljuje brzinom od 6 m/s. S koje bi visine trebao skočiti bez padobrana da postigne tu brzinu?

*(Rješ. 1.8 m (!))*

26. Bomba slobodno pada s visine od 800 m. U istom trenutku započinje padati mina s visine 1000 m. Kojom početnom brzinom mora početi padati mina da bi udarila o tlo u istom trenutku kao bomba?

*(Rješ. 15.8 m/s)*

27. U posljednjoj sekundi slobodnog pada bomba prijeđe put od 20 m. S koje visine je bomba puštena?

*(Rješ. 31.25 m)*

28. Koliki je vremenski interval odvajanja dviju vodenih kapi sa žlijeba kuće ako poslije dvije sekunde od početka padanja druge kapi razmak između njih iznosi 25 m?

(Rješ. 1 s)

29. Supermen je bacio jabuku vertikalno u vis početnom brzinom 30 m/s. Na balkonu koji se nalazi 25 m iznad mjesta izbacivanja nalazi se gola teta. Nakon koliko vremena od početka bacanja će jabuka *drugi* put proći pokraj tete?

(Rješ. 5 s)

30. Teta iz kamioneta koji se giba brzinom 10 m/s baci loptu brzinom od 10 m/s prema gore u odnosu na kamionet. Pod kojim kutom u odnosu na horizontalnu ravninu je lopta bačena i kakva je njezina putanja s obzirom na promatrača na tlu? Hoće li teta uhvatiti loptu?

(Rješ. 45°)

31. Kauboj-osvetnik sjedi na grani i približava mu se konj stalnom brzinom od 10 m/s. Visina kauboja iznad leđa konja je 3 m. Na kojoj udaljenosti konja od drveta mora kauboj skočiti s grane (bez početne brzine) da bi se našao na leđima konja?

(Rješ. 7.75 m)

32. Padobranac mase 100 kg sa zatvorenim padobranom slobodno pada i u prvih 5 s postigne brzinu od 40 m/s. Kolika je srednja sila otpora zraka? Koliku bi brzinu postigao da nema otpora?

(Rješ. 200 N, 50 m/s)

33. Tijelo je bačeno uvis početnom brzinom 60 m/s. Do koje visine se popne tijelo, ako se 40% njegove energije potroši na svladavanje otpora zraka?

(Rješ. 108 m)

34. Na nepomičnu tunu mase  $m$  koja se nalazi na horizontalnoj podlozi počinje djelovati stalna horizontalna sila od 50 N i na putu od 20 m tuna postigne brzinu 10 m/s. Ako je faktor trenja između tune i podloge 0.61, odredi masu tune!

(Rješ. 5.8 kg)

35. Maksimalna brzina ruke karatiste netom prije udarca u dasku je 10 m/s. Masa pokretnog dijela ruke je 1 kg. Ako se ruka nakon udarca u dasku giba brzinom 1 m/s, koliko je energije karatista predao dasci?

(Rješ. 49.5 J)

36. Jedrilica mase 200 kg ima na visini 2000 m brzinu 50 m/s. Spustivši se na visinu 1500 m po putanji dužoj 5 km brzina jedrilice iznosi 40 m/s. Nađi srednju silu otpora zraka, pod pretpostavkom da je konstantna (neovisna o brzini) i da  $g$  ne ovisi o visini.

(Rješ. 218 N)

37. Granata mase 0.5 kg udari u zid brzinom 600 m/s, probije ga i nastavi gibanje brzinom 450 m/s. Koliku je energiju granata predala zidu?  
(Rješ. 39375 J)
38. S tornja visine 100 m ispuštena je glava mase 100 g. Pri udaru o tlo brzina glave je 20 m/s. Kolika je srednja sila otpora zraka?  
(Rješ. 0.8 N)
39. Auto mase 1000 kg udari brzinom od 36 km/h u odbojnik-oprugu i sabije ju 1 m. Zanimarimo li trenje i masu opruge, kolika je konstanta odbojnika opruge?  
(Rješ.  $10^5$  N/m)
40. Metak mase 10 g ispaljen je s tla početnom brzinom 200 m/s. Pri padu na tlo brzina metka je 50 m/s. Kolika je energija metka utrošena na svladavanje otpora zraka?  
(Rješ. 187.5 J)
41. Ivan S. mase 90 kg penje se uz stube i u svakoj sekundi prijeđe dvije stube. Koliku srednju snagu pri tom razvija Ivan S. ako je visina svake stube 15 cm?  
(Rješ. 270 W)
42. Skijaš mase 60 kg spušta se niz padinu čija je visinska razlika 500 m. Kolika je srednja sila otpora ako je na vrhu padine skijaš imao brzinu 10 m/s, a na dnu 30 m/s? Put koji skijaš prijeđe po padini iznosi 1000 m.  
(Rješ. 276 N)
43. Mačku bacimo u vis početnom brzinom 10 m/s. Gdje će se nalaziti mačka kad joj je potencijalna energija jednaka polovici početne kinetičke?  
(Rješ. 2.5 m)
44. Igrač bejzbola uhvati lopticu mase 0.15 kg koja se giba brzinom 25 m/s. Kada ju uhvati, njegova se ruka pomakne za 2 cm. Kolika je srednja sila koja je djelovala na ruku?  
(Rješ. 2.3 kN)
45. Trkač mase 80 kg postiže maksimalnu brzinu od 10.6 m/s za 3 s. Izračunaj prosječnu i maksimalnu snagu kojom rade njegovi mišići.  
(Rješ. 1498 W i 2996 W)
46. Motorne sanjke gibaju se stalnom brzinom 15 m/s po horizontalnom putu faktora trenja 0.01. Sanjke prijeđu na dio puta gdje je faktor

trenja 0.1. Kolika će biti brzina sanjki na tom dijelu, ako je snaga motora ostala ista?

(Rješ.  $1.5 \text{ m/s}$ )

47. Motorne sanjke penju se uz brijeg koji se svakih 10 m podiže za 1 m, stalnom brzinom 4 m/s, a niz brijeg stalnom brzinom 12 m/s. Koliki je faktor trenja ako je snaga ista u oba slučaja?

(Rješ.  $0.2$ )

48. Dizalica podiže teret mase 1000 kg iz stanja mirovanja jednoliko ubrzano akceleracijom  $0.2 \text{ m/s}^2$ . Koliki rad obavi motor dizalice za prve tri sekunde podizanja, ako je iskoristivost dizalice 80%?

(Rješ.  $11475 \text{ J}$ )

49. Spiralna opruga zanemarive mase postavljena je vertikalno na horizontalnu podlogu. Na oprugu ispustimo glavu mase 1 kg s udaljenosti 25 cm od vrha opruge, pa se opruga stisne za 5 cm. Kolika je konstanta opruge?

(Rješ.  $2.4 \text{ kN/m}$ )

50. Teret mase 1000 kg podižemo iz stanja mirovanja pomoću dizalice u vis akceleracijom  $1 \text{ m/s}^2$ . Koliko dugo može trajati ubrzavanje ako je maksimalna snaga dizalice 100 kW?

(Rješ.  $9.1 \text{ s}$ )

51. Ivan S. skače u bazen s tornja visine 10 m iznad razine vode i uroni u vodu do dubine od 5 m. Kolika je srednja sila otpora vode, ako se otpor zraka zanemaruje? Masa Ivana S. je 70 kg.

(Rješ.  $2.1 \text{ kN}$ )

52. Žičara vuče malog Ivicu sa snowboardom (zajedno imaju 60 kg). Kolika je potrebna snaga žičare da bi Ivica išao uz brijeg nagiba  $30^\circ$  stalnom brzinom od 2 m/s? Faktor trenja je 0.2.

(Rješ.  $621 \text{ W}$ )

53. Kada Ivan S. mase 60 kg trči, gubi približno 0.6 J energije po jednom koraku, po kilogramu mase. Ako je duljina koraka 1.5 m, a snaga koju Ivan S. razvija tijekom trčanja 70 W, kolika mu je brzina?

(Rješ.  $2.92 \text{ m/s}$ )

54. Glava je bačena vertikalno u vis početnom brzinom 12 m/s. Do koje visine se popne ako se 40% njene energije pretvori u toplinu zbog otpora zraka?

(Rješ.  $4.32 \text{ m}$ )

55. Na oprugu konstante  $10 \text{ N/m}$  objesimo uteg mase  $0.1 \text{ kg}$ . Kolika će biti maksimalna brzina utega?  
(Rješ.  $1 \text{ m/s}$ )
56. Motor za dvije minute podiže teret mase  $100 \text{ tona}$  stalnom brzinom na visinu  $5 \text{ m}$ . Kolika je snaga motora ako je korisnost  $80\%$ ?  
(Rješ.  $52 \text{ kW}$ )
57. Čamac se giba stalnom brzinom pri nekoj snazi motora. Koliko puta treba povećati snagu motora da bi se brzina čamca povećala dva puta? Sila otpora je proporcionalna kvadratu brzine čamca.  
(Rješ.  $8 \text{ puta}$ )
58. Pri bacanju koplja mase  $0.8 \text{ kg}$  postiže se maksimalni dolet  $89 \text{ m}$ . Kolika je minimalna kinetička energija koplja pri izbacivanju? (otpor zraka zanemari) Kolika je srednja sila tokom izbacivanja, ako se ono odvija na putu od  $2 \text{ m}$ ?  
(Rješ.  $356 \text{ J}$  i  $178 \text{ N}$ )
59. Kozmonauti se privikavaju na velike akceleracije u posebno izrađenim centrifugama polumjera  $10 \text{ m}$ . Kolika je frekvencija okretanja takve centrifuge ako je akceleracija kozmonauta na obodu centrifuge jednaka  $10g$ ?  
(Rješ.  $0.5 \text{ Hz}$ )
60. Kolika je centrifugalna akceleracija na obodu bubnja vešmašine ako je promjer bubnja  $0.5 \text{ m}$  i frekvencija okretanja  $600 \text{ o/min}$ ?  
(Rješ.  $\approx 99g$ )
61. Kojom najmanjom brzinom mora Ivan S. vrtiti kanticu s vodom u vertikalnoj ravnini, ako je duljina užeta  $0.75 \text{ m}$ , a da se voda ne prolije?  
(Rješ.  $2.7 \text{ m/s}$ )
62. Satna kazaljka ima duljinu  $\frac{2}{3}$  duljine  $l$  minutne kazaljke. Koliki je omjer brzina kojima se gibaju vrhovi kazaljki?  
(Rješ.  $18$ )
63. Automobil mase  $1000 \text{ kg}$  giba se po cesti stalnom brzinom  $20 \text{ m/s}$  i nailazi na grbu zakrivljenog oblika. Kolikom silom auto pritišće cestu na vrhu grbe, ako je njen polumjer zakrivljenosti jednak  $100 \text{ m}$ ?  
(Rješ.  $6 \text{ kN}$ )
64. Automobil mase  $1000 \text{ kg}$  giba se po cesti stalnom brzinom  $20 \text{ m/s}$  i nailazi na grabu zakrivljenog oblika. Kolikom silom auto pritišće cestu na dnu grabe, ako je njen polumjer zakrivljenosti jednak  $100 \text{ m}$ ?  
(Rješ.  $14 \text{ kN}$ )

65. Koliko bi trebao trajati zemaljski dan da tijela na ekvatoru ne pritišću površinu Zemlje?  
(*Rješ. 1.4 h*)
66. Kolika mora biti brzina aviona u lupingu polumjera 500 m da ni sjedalo ni pojas kojim je pilot pričvršćen za sjedalo ne vrše nikakav pritisak na pilota?  
(*Rješ. 70.7 m/s*)
67. Predmet mase 0.3 kg je zakačen za užu i rotira u horizontalnoj ravnini. Ako je duljina užeta 0.75 m, a najveća napetost koju užu može podnijeti 250 N, kolikom najvećom brzinom možemo vrtiti predmet da užu ne pukne?  
(*Rješ. 25 m/s*)
68. Koliko je akceleracija Zemljine sile teže ( $g$ ) prividno manja na ekvatoru zbog rotacije Zemlje? Polumjer Zemlje je približno 6400 km.  
(*Rješ.  $\approx 0.03 \text{ m/s}^2$* )
69. Novčić se nalazi na rubu gramofonske ploče polumjera 13 cm. Ploča može mijenjati brzinu. Novčić sleti s ploče kad ona dostigne 42 okreta u minuti. Koliki je statički faktor trenja između ploče i novčića?  
(*Rješ. 0.25*)
70. Na užetu dizalice visi teret od 1000 kg. Teret se podiže akceleracijom  $3 \text{ m/s}^2$ . Kolika je napetost užeta?  
(*Rješ. 130 kN*)