

Zadaci za vježbu, 2. dio

Fizika 1, Prof. Biol. Kem., 1/2024

1. Dizalica diže teret mase 200 kg brzinom 80 cm/s. Odredite snagu dizalice, ako je koeficijent korisnog rada dizalice 85%.
2. Automobil se penje uz kosinu konstantnog nagiba jednolikom brzinom. Pri snazi motora od 35.4 kW, brzina iznosi 48 km/h, a pri snazi 45.4 kW brzina je 60 km/h. Odredite koliko se povećala sila otpora zraka na automobil.
3. Niz kosinu nagiba 39° tijelo mase 1.2 kg ubrzava 3.1 m/s^2 . Odredite koef. trenja i iznos sile trenja. Koliki put niz kosinu tijelo treba prevaliti da trenjem izgubi energiju 100 J?
4. Na ravnoj horizontalnoj podlozi tijelo se kreće brzinom 13.6 m/s. Zbog sile trenja tijelo jednoliko usporava, i zaustavi se nakon prevaljenog puta od 22.7 m. Odredite koeficijent trenja, te silu kočenja, ako je masa tijela 41 kg.
5. Izračunajte duljinu matematičkog njihala ako je amplituda njihanja 20 cm, a brzina u položaju ravnoteže 26 cm/s.
6. Matematičko njihalo se njiše oko ravnotežnog položaja tako da je ukupna energija njihanja 0.8 J. Maksimalni kut odklona njihala je 10° , a brzina kojom njihalo prolazi kroz ravnotežni položaj je 0.6 m/s. Odredite duljinu niti i masu njihala.
7. Na oprugu zanemarive mase objesimo kuglicu i pričekamo da se umiri u položaju ravnoteže. Ako ju pomaknemo 1 cm ispod položaja ravnoteže i pustimo, krenut će prema gore ubrzanjem od 0.1 m/s^2 . Odredite period titranja kuglice na opruzi.
8. Na opruzi je obješen uteg koji titra gore-dolje. Povećanjem mase utega za 250 grama, period titranja se povećava sa 0.11 s na 0.165 s. Odredite konstantu elastičnosti opruge.
9. Odredite za koliko bi se promijenila kinetička energija rotacije Zemlje i kutna količina gibanja (zamah), ako bi period rotacije s 24 sata skratili za 1 sekundu. Uzeti da je Zemlja homogena kugla mase $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ i radijusa 6371 km.
10. Štap duljine 1.2 m mase 1.5 kg može rotirati oko osi okomite na štap, takve da je moment tromosti štapa oko te osi 0.5 kg m^2 . Odredite udaljenost težišta štapa od osi rotacije.
11. Izračunajte brzinu kojom se tijelo na ekvatoru giba oko osi Zemlje zbog rotacije Zemlje. Ophodno vrijeme rotacije je 24 sata, a duljina ekvatora je 40 000 km. Kojom se kutnom brzinom vrti Zemlja (u radijanima u sekundi)?
12. Bilijarska kugla mase 300 g i radijusa 3 cm počne se vrtiti na stolu početnom kutnom brzinom od 8 okreta u sekundi. Kugla jednoliko usporava i zaustavlja se nakon 15 sekundi. Odredite moment sile koji je djelovao na kuglu.

13. Bilijska kugla se kotrlja po stolu bez klizanja. Odredite njenu *rotacijsku* kinetičku energiju, ako joj je masa 300 grama, i brzina 1 m/s.
14. Disk s podacima (hard-disc) okreće se u čitaču kutnom brzinom od 6000 okretaja u minuti. Radijus diska je 6 cm. Odredite iznos brzine i akceleracije točke na obodu diska.
15. Homogena kugla gustoće 5300 kg/m^3 rotira kutnom brzinom od 6 okretaja u sekundi. Kinetička energija rotacije iznosi 100 J. Odredite radijus kugle.
16. Odredite moment tromosti tankog štapa dugačkog 80 cm, mase 1.2 kg, kojemu su na oba kraja učvršćeni utezi malih dimenzija, mase po 0.7 kg. Moment tromosti računati za os koja prolazi težištem okomito na štap.
17. Kugla mase 0.5 kg i brzine 1 m/s nalijeće necentralno i elastično na kuglu mase 2 kg koja miruje. Nakon sudara brzina prve kugle je 0.8 m/s. Odredite brzinu druge kugle nakon sudara, te kut otklona prve kugle (kut između vektora njene brzine prije i poslije sudara).
18. Kuglica se kreće nekom brzinom i nalijeće na drugu kuglicu koja miruje. Sudar je centralan i elastičan. Nakon sudara brzine kuglica su istog iznosa i suprotnog smjera. Koliki je omjer masa tih dviju kuglica?
19. Kuglica mase 450 grama sudara se brzinom 2 m/s centralno i elastično s dotad mirnom kuglicom mase 1.2 kg. Odredite koliku je količinu gibanja (koliki impuls) prva kuglica prenijela na drugu u sudaru. Koliki je postotak kinetičke energije ostao prvoj kuglici?
20. Veća kuglica udara centralno i elastično u manju kuglicu koja je dotad mirovala. Brzina veće kuglice je 2.6 m/s prije sudara, i 1.41 m/s poslije sudara, u istom smjeru. Odredite brzinu manje kuglice poslije sudara.
21. Kugla mase 1 kg giba se jednoliko brzinom 3.3 m/s i sudara se necentralno i elastično s dotad mirnom kuglom mase 2.25 kg. Nakon sudara kugle imaju jednaku kinetičku energiju. Odredite kut što ga zatvaraju smjerovi gibanja kugli nakon sudara.
22. Za željeznu kuglu radijusa 5 cm učvršćen je komad pluta pomoću niti zanemarive mase i volumena. Kolika je najmanja masa pluta potrebna da kugla ne potone? Gustoće tvari su: željezo 7900 kg/m^3 , pluto 250 kg/m^3 , voda 1000 kg/m^3 .
23. Odredite gustoću i volumen tijela koje u zraku ima težinu 400 N, a u vodi 260 N. Gustoća vode je 1000 kg/m^3 , a gustoća zraka je zanemariva.
24. Kolika je ukupna sila na ronioca u moru i koji je smjer te sile, ako je masa ronioca 70 kg, a obujam 65 dm^3 ? Gustoća morske vode je 1.03 g/cm^3 .
25. Na 1 kg drveta gustoće 850 kg/m^3 pričvršćen je olovni uteg. Kolika najveća može biti masa olovnog utega a da dobiveni sklop ne potone u morskoj vodi gustoće 1030 kg/m^3 ? Gustoća olova je 11340 kg/m^3 .

Rješenja:

1. Snaga dizalice je 1882.4 W, snaga korisnog rada 1600 W
2. $F_1 = 2655$ N, $F_2 = 2724$ N, $\Delta F = 69$ N
3. $\mu = 0.41089$, $F_{TR} = 3.8318$ N, $s(100J) = 26.1$ m
4. $\mu = 0.4074$, $F = 167.034$ N
5. $l = 5.92$ m
6. $l = 1.185$ m, $m = 4.44$ kg
7. $T = 1.987$ s
8. $m_1 = 200$ g, $m_2 = 450$ g, $k = 652.536$ N/m
9. $\Delta E = 5.963 \cdot 10^{24}$ J, $\Delta L = 8.2 \cdot 10^{28}$ kg m²/s
10. $d = 0.462$ m
11. $v = 462.96$ m/s, $\omega = 0.000072722$ rad/s
12. $M = 0.000362$ Nm
13. $E = 0.06$ J
14. $v = 37.7$ m/s, $a = 23687$ m/s²
15. $R = 10.96$ cm
16. $I = 0.288$ kg m²
17. $v'_2 = 0.3$ m/s, $\alpha = 82.82^\circ$
18. druga kugla ima 3 puta veću masu od prve
19. $\Delta p = 1.309$ kg m/s, prvoj kugli ostaje 20.661% kinetičke energije
20. $v'_2 = 4.01$ m/s
21. $\phi = 114.62^\circ$
22. $m(\text{Fe}) = 4.13643$ kg, $m(\text{pluta}) = 1.2043$ kg
23. $V = 0.014$ m³, $\rho = 2857$ kg/m³
24. $F = 30.5$ N prema dolje
25. $m_{Pb} = 0.23292$ kg