



6. DELO IN ENERGIJA

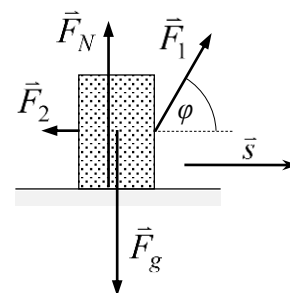
- 6.1 Delo sile
- 6.2 Moč
- 6.3 Kinetična energija
- 6.4 Potencialna energija
- 6.5 Izrek o kinetični in potencialni energiji
- 6.6 Prožnostna energija
- 6.7 Izrek o mehanski energiji

Naloge

6.1 DELO SILE

- 1 Delavec pelje samokolnico 8 m daleč s silo 50 N. Koliko dela opravi pri tem?
- 2 Kolikšno delo opravi dvigalo, ki dvigne betonski blok z maso 2,0 t na 15 m visoko stavbo? Hitrost dviganja je stalna.
- 3 Pri žaganju drv je treba vleči žago s silo 40 N. Žago premikamo za 0,50 m in jo premaknemo 30-krat sem in tja, da prežagamo poleno. Koliko dela smo opravili?
- 4 Kolikšna mora biti komponenta vlečne sile v smeri premika, da je na razdalji 10 m opravljeno delo 150 J?
- 5 Telo z maso 20 kg drsi 1,0 m daleč po vodoravni podlagi. Kolikšno delo opravi sila trenja, če je koeficient trenja med telesom in podlago 0,020?
- 6 Snažilka vleče za seboj sesalnik s silo 25 N, ki oklepa z vodoravnico kot 35° . Koliko dela opravi, ko se premakne v vodoravni smeri za 5,0 m?
- 7 Konj vleče voz s stalno silo 1,5 kN po vodoravni cesti. Vlečna sila oklepa s tlemi kot 30° . Na kolikšni poti opravi konj delo 1,0 kWh?
- 8 Telo z maso 10 kg vlečemo po vodoravnih gladkih tleh s silo 200 N v vodoravni smeri. Gibanje zavi-
ra sila 75 N. Koliko dela prejme telo na poti 20 m? Koliko dela opravi pri tem gibanju teža telesa?

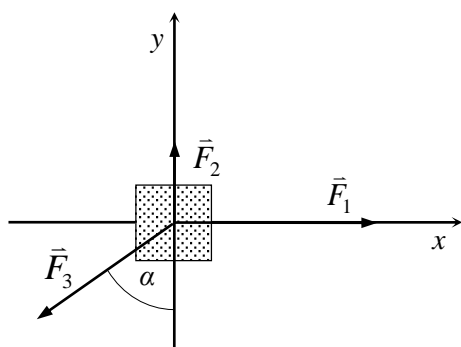
- 9 Na telo z maso 30 kg, ki se giblje po vodoravni gladki podlagi, delujeta sili $F_1 = 200$ N pod kotom $\varphi = 60^\circ$ v smeri gibanja in $F_2 = 50$ N v nasprotni smeri gibanja, kot ponazarja slika 6.1. Kolikšno delo opravijo sile med premikom telesa za 10 m v desno?



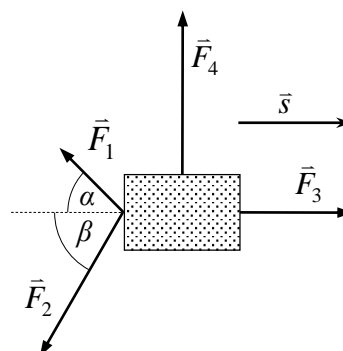
Slika 6.1

- 10 Na vodoravnih gladkih tleh miruje telo. Nanj začnejo učinkovati stalne sile $F_1 = 10$ N, $F_2 = 7,0$ N in $F_3 = 8,2$ N. Smer sil kaže slika 6.2, $\alpha = 55^\circ$.

- a) Koliko dela prejme telo od teh sil na 20 m dolgi poti, če se lahko giblje le v smeri sile F_1 ?
- b) Kolikšno pa je skupno delo narisanih sil na 25 m dolgi poti, če je telo prosto in smer njegovega gibanja ni predpisana? V kateri smeri se tedaj giblje telo?



Slika 6.2



Slika 6.3

- 11 Sile $F_1 = 100$ N, $F_2 = 200$ N, $F_3 = 150$ N in $F_4 = 220$ N delujejo na telo v smereh, kot ponazarja slika 6.3. Kota merita $\alpha = 45^\circ$ in $\beta = 60^\circ$.

- a) Kolikšno je skupno delo sil na poti $s = 2,0$ m v narisani smeri?
- b) Kolikšno pa je delo vseh sil, če je premik v smeri sile F_4 ?

- 12 Na klancu z naklonskim kotom 20° je zaboj z maso 100 kg. Zaboj vlečemo navzgor s stalno silo vzporedno z ravnino klanca. Najmanj koliko dela moramo opraviti, da zaboj dvignemo za 4,0 m:

- a) če je klanec gladek?
- b) če je koeficient trenja med zabojem in klancem enak 0,3?

6.2 MOČ

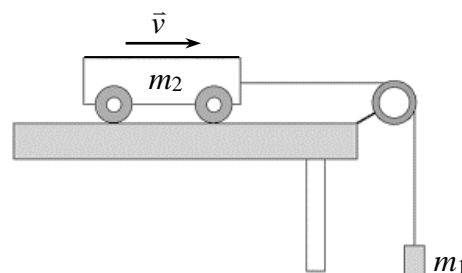
- 13 Brusilni stroj odda 2 kJ dela v času 4 s. Kolikšna je njegova moč?
- 14 V kolikšnem času odda stroj z močjo 15 kW delo 600 J?
- 15 Stružnica z močjo 20 kW dela 6 minut. Kolikšno delo odda v tem času? Koliko kilovatnih ur je to?
- 16 Električni števec v stanovanju pokaže dnevno porabo 86 kWh. Kolikšna je skupna moč vseh porabnikov električne energije v stanovanju, če delujejo ves čas?
- 17 Koliko električnega dela opravi elektrarna v enem dnevu, če dela s stalno močjo 50 MW?
- 18 Kolikšna celotna sila zavira gibanje avtomobila pri hitrosti 100 km/h, ko njegov motor dela z močjo 15 kW?

- 19 Avtomobil na vodoravni cesti mora pri hitrosti 60 km/h premagovati silo 1,2 kN. Kolikšna moč motorja je za to potrebna?
- 20 Kolikšna je moč rekreativnega tekača z maso 75 kg, ki s stalno hitrostjo 5,0 m/s teče navzgor po enakomerno nagnjeni strmini z nagibom 30° ?
- 21 S kolikšno močjo mora delati motor snežnih sani s skupno maso 200 kg, da se po vodoravni zasneženi podlagi gibljejo s stalno hitrostjo 2,0 m/s? Koeficient trenja med sanmi in podlago je 0,050.
- 22 Lokomotiva vleče vlak s stalno silo 80 kN po vodoravnem tiru. Vlak se giblje enakomerno s hitrostjo 72 km/h.
- a) Kolikšno delo opravi lokomotiva v eni uri? Kolikšno delo opravita v tem času teža vlaka in sila trenja?
- b) Kolikšna je moč lokomotive?
- 23 Žerjav dvigne v 25 s tono težko breme 20 m visoko.
- a) Kolikšno delo opravi elektromotor žerjava, če se breme dviga enakomerno?
- b) Kolikšna je moč elektromotorja?
- c) Koliko dela med dviganjem opravi teža bremena?
- 24 Avtomobil z maso 1000 kg ima vgrajen motor, ki dela z največjo močjo 30 kW. S kolikšno največjo hitrostjo se giblje avtomobil navzgor po strmini z nagibom 10° , če je koeficient trenja med podlago in gumami vozila 0,10?

6.3 KINETIČNA ENERGIJA

- 25 Kolesar s kolesom vred tehta 70 kg in vozi s povprečno hitrostjo 12 m/s. Pešec ima prav tako 70 kg, hodi pa s povprečno hitrostjo 2 m/s. Avto ima 1400 kg in pelje s hitrostjo 12 m/s.
- a) Kolikokrat manjša je kinetična energija pešca od energije kolesarja?
- b) Kolikokrat večja je energija avta od energije kolesarja?
- 26 Avtomobil z maso 2000 kg ima kinetično energijo 20 kJ. Kolikšna je njegova hitrost, izražena v kilometrih na uro?
- 27 S kolikšno hitrostjo se mora gibati kroglica z maso 10 g, da ima enako kinetično energijo kot krogla z maso 100 kg, ki se giblje s hitrostjo 1,0 m/s?
- 28 Kolikšno delo je treba opraviti:
- a) da se vlaku z maso 800 ton poveča hitrost od 36 km/h na 54 km/h?
- b) da se isti vlak ustavi, če spočetka vozi s hitrostjo 72 km/h? Upor zraka zanemarimo.
- 29 Na mirujoče telo z maso 0,25 kg pričnemo delovati s stalno silo 0,50 N. Kolikšna je kinetična energija telesa po 8,0 s gibanja?
- 30 Na telo z maso 10 kg, ki se giblje s hitrostjo 1,0 m/s, prične v smeri gibanja delovati sila 40 N. Na kolikšni poti se hitrost telesa poveča na 5,0 m/s?
- 31 Mirujoč voziček začnemo vleči s stalno silo pod kotom 37° glede na vodoravna tla. Koliko dela prejme voziček na 16 m dolgi poti, na kateri se mu hitrost poveča na 4,0 m/s? Kolikšna je vlečna sila? Masa vozička je 40 kg. Trenje in upor zanemarimo.

- 32 Kroglica z maso 0,50 kg je pritrjena na koncu lahke palice z dolžino 1,0 m. Palica se vrti v navpični ravnini s stalno frekvenco 300 /min okrog vodoravne osi, ki gre skozi drugi konec palice. Kolikšna je kinetična energija kroglice?
- 33 Lesena kocka z robom 2,0 dm se začne gibati po vodoravni podlagi enakomerno pospešeno s pospeškom $0,40 \text{ m/s}^2$. Kolikšna je kinetična energija kocke čez 5,0 s? Gostota kocke je $0,60 \text{ kg/dm}^3$.
- 34 Avtomobil z maso 1,0 t vozi po vodoravni cesti s hitrostjo 36 km/h. Nenadoma začne voznik zavirati s stalno silo 2,0 kN v vodoravni smeri. Kolikšna je hitrost avtomobila po 10 m zaviranja?
- 35 Mirujoč voziček z maso $m_2 = 0,50 \text{ kg}$ povežemo z vrstico preko lahkega škripca z utežjo, ki ima maso $m_1 = 50 \text{ g}$ (slika 6.4). Kolikšno hitrost doseže voziček na poti 1,0 m, ko utež spustimo, če njegovo gibanje zavira sila trenja $0,20 \text{ N}$?
- 36 Avtomobil z maso 1500 kg, ki se prične gibati enakomerno pospešeno, doseže v 3,0 sekundah hitrost 36 km/h. Kolikšna je povprečna moč motorja v tem časovnem intervalu, če trenja in zračnega upora ne upoštevamo?
- 37 Lokomotiva vleče 400-tonski vlak s stalno močjo po vodoravnem tiru. V eni minuti se hitrost vlaka poveča od 5,0 km/h na 45 km/h. S kolikšno močjo deluje motor lokomotive? Vpliv zaviralnih sil zanemarimo.
- 38 10-gramska kroglica se s hitrostjo 250 m/s zarine pravokotno skozi 5,0 cm debelo desko. S kolikšno povprečno silo se deska upira prodiranju kroglice, če ta izstopi na drugi strani deske s hitrostjo 200 m/s?
- 39 Avtomobil se giblje s hitrostjo 90 km/h po suhi vodoravni cesti. Voznik nenadoma prestavi motor v prazen tek in ob enem z zavoro ustavi kolesa, da drsijo. Na kolikšni poti se avtomobil ustavi, če je koeficient trenja med gumami in cestiščem 0,90?
- 40 Med prehitevanjem na vodoravni cesti se hitrost 1,2-tonskega avtomobila na 80 m dolgi poti v 6,0 s poveča od 72 km/h na 108 km/h. Koliko dela opravi pri tem motor avtomobila, če pospeševanje zavira povprečna sila 1,5 kN? Kolikšna je povprečna moč motorja?
- 41 Na mirujoče telo z maso 10 kg prične delovati v vodoravni smeri sila, katere moč je stalna in znaša 1,0 kW. Kako se hitrost telesa spreminja s časom? Kolikšna je hitrost telesa po času 10 s? Kolikšna je po tem času sila?
- 42 Telo z maso 5,0 kg vlečemo s stalno močjo 250 W. Kolikšna je hitrost telesa po 4,0 sekundah od začetka gibanja, če je telo v začetku mirovalo?
- 43 Biljardna krogla trči ob rob biljardne mize s hitrostjo 5,0 m/s in se od njega odbije s hitrostjo 4,0 m/s. Za koliko odstotkov se pri tem zmanjša njena kinetična energija? V kaj se pretvori razlika kinetičnih energij kroglice?



Slika 6.4

6.4 POTENCIALNA ENERGIJA

- 44 Žerjav dvigne 10-tonski tovor 15 m visoko. Za koliko se tovoru poveča potencialna energija?

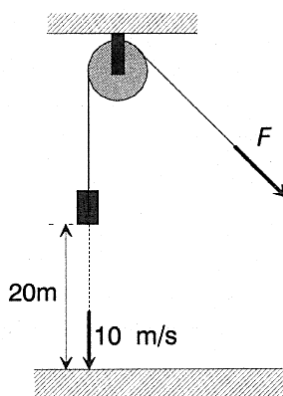
- 45 Iz čolna dvignejo tovor z maso 50 kg na palubo ladje, ki je 50 m nad gladino vode. Za koliko se pri dvigu spremeni potencialna energija tovora? Kolikšno je delo teže?
- 46 Za koliko se poveča potencialna energija krovca z maso 60 kg, če se povzpne po 30 m dolgi lestvi, ki je nagnjena za 30° glede na vodoravna tla?
- 47 Čez 50 m visok jez pada 10 m^3 vode v sekundi. Kolikšna je največja moč te vode na dnu jezuz?
- 48 Delavec dviguje 50-kilogramske vreče cementa na 1,0 m višje ležeči oder. S kolikšno povprečno močjo mora dvigati, da dvigne sto vreč v eni uri?
- 49 Kolikšna mora biti moč motorja, ki poganja črpalko, da prečrpa 600 litrov vode vsako minuto v 20 m višje ležeč vodni zbiralnik?
- 50 Najmanj kolikšno moč mora imeti motor, ki poganja premične stopnice, da se v eni uri pripelje z njimi 2000 oseb v nadstropje, ki je 6,0 m višje? Povprečna masa človeka je 70 kg, za premikanje praznih stopnic pa je potrebna moč 2,0 kW.
- 51 Za koliko je potencialna energija kamna z maso 0,50 kg na vrhu 50 m visokega nebotičnika večja kot pri tleh? Kolikšna pa je potencialna energija pri tleh, če se dogovorimo, da je na vrhu nebotičnika nič?
- 52 Domen stanuje v četrtem nadstropju stolpnice; med dvema nadstropjema je 2,5 m višinske razike. Masa Domna je 60 kg. V pritličju je potencialna energija enaka nič. Koliko potencialne energije ima Domen, ko je doma, in kolikšna je njegova potencialna energija v kleti?
- 53 Najmanj koliko dela mora opraviti planinec z maso 70 kg, da se vzbne od Aljaževega doma do vrha Triglava? Kolikšna je njegova povprečna moč, če prehodi omenjeno pot v 6,0 urah? Ostale potrebne podatke poiščite na spletu.
- 54 Železna krogla z gostoto $7,8 \text{ g/cm}^3$ in s polmerom 5,0 cm leži na tleh. Kolikšna je njena potencialna energija, če se dogovorimo, da je potencialna energija na višini, kjer se krogla dotika tal, enaka nič?
- 55 Okensko navojnico (roleto) z maso 1 kg in dolžino 2 m navijemo na tanek valj nad oknom. Koliko dela opravimo pri tem? Trenje zanemarimo.
- 56 Na tleh leži 5,0 m dolga lestev z maso 20 kg. Kolikšno delo opravi gasilec, ko dvigne lestev pokonci?
- 57 Betonski kvader s stranicami 40 cm, 30 cm in 20 cm leži na največji osnovni ploskvi. Za koliko se spremeni potencialna energija kvadra, če ga postavimo na najmanjšo ploskev? Gostota betona je $2,0 \text{ kg/dm}^3$.
- 58 200 cm visoka valjasta posoda s presekom 80 dm^2 je do polovice napolnjena z vodo. Najmanj koliko dela je potrebno, da izčrpamo iz posode vso vodo?
Namig: težišče vode je potrebno dvigniti do roba posode.
- 59 1,0 m dolga lahka palica je obešena v tečaj na stropu. Palica ima na sredini pritrjeno kroglico z maso 20 g, na koncu pa kroglico z maso 30 g, in se lahko vrti brez trenja okrog vodoravne osi v tečaju. Primemo jo in odklonimo tako, da je vodoravna. Koliko dela pri tem opravimo?
- 60 Na tleh leži deset 20 cm visokih škatel. Masa vsake škatle je 1,0 kg. Kolikšno delo je potrebno, da škatle zložimo v stolpec? Kolikšna je potencialna energija stolpca, če privzamemo, da je vsa masa zbrana v središču škatle, izhodišče višinske koordinate pa pri tleh?

- 61 S kolikšno močjo udari ob tla krogla z maso 2,0 kg, ki jo spustimo z višine 10 m nad vodoravnimi tlemi?
- 62 Tok vode s pretokom $4,0 \text{ m}^3/\text{s}$ žene 500-kilovatno elektrarno, pri čemer pade voda za 15 m. Kolikšen je izkoristek?
- 63 Posoda z osnovno ploskvijo 20 cm^2 in višino 40 cm je do polovice napolnjena z vodo. Kolikšno delo je potrebno, da izčrpamo vso vodo iz posode, in kolikšno, da izčrpamo le polovico vode?
- 64 Črpalka z močjo 20 kW potiska vodo 10 m visoko. V kolikšnem času prečrpa črpalka 40 m^3 vode, če je njen izkoristek enak 65 %?
- 65 V 20 m globokem vodnjaku s premerom 1,4 m je za 12 m visoko vode. Najmanj kolikšno moč mora imeti črpalka, da iz vodnjaka izčrpa vso vodo v 4,0 urah, če je njen izkoristek 80 %?
- 66 Kolikšno delo je potrebno, da granitni kvader s stranicami $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ zavrtimo okrog roba, ko leži na najmanjši osnovni ploskvi? Gostota granita je $2,5 \text{ kg}/\text{dm}^3$.
- 67 Na vodoravnih tleh stoji pokonci sod, poln bencina. Gostota bencina je $0,70 \text{ kg}/\text{dm}^3$. Masa praznega sode, ki ima premer 54 cm in višino 87 cm, je 30 kg. Koliko dela je potrebnega, da sod prekucnemo?

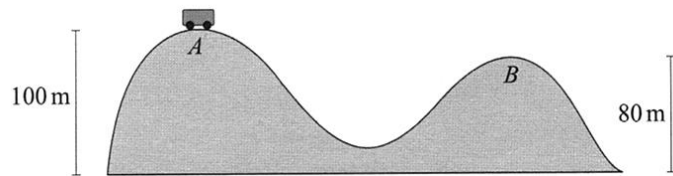
6.5 IZREK O KINETIČNI IN POTENCIALNI ENERGIJI

- 68 Letalo z maso 90 t leti na višini 10 km s hitrostjo 900 km/h. Kolikšna je skupna kinetična in potencialna energija letala glede na tla?
- 69 Na tleh miruje vedro malte z maso 20 kg. Na ročaj vedra je pripeta vrvi, ki je napeljana preko škripca, pritrjenega na robu strehe. Drugi konec vrvi začnemo vleči s stalno silo 220 N.
 - a) Kolikšna je hitrost vedra, ko ga dvignemo za 5,0 m? Nalogo rešite z drugim Newtonovim zakonom in izrekom o kinetični in potencialni energiji.
 - b) V kolikšnem času se vedro dvigne na to višino?
 - c) Kako bi morali dvigati vedro, da bi opravili najmanjše delo? Kolikšno je to delo?
 - d) Ali je to delo enako delu, ki ga opravimo, če vedro odnesemo 5,0 m visoko po lestvi?
- 70 Najmanj kolikšno delo mora opraviti sila roke, da dobi prvotno mirujoči zaboj z maso 5,0 kg hitrost $6,0 \text{ m/s}$, ko se na gladkem klancu dvigne 5,0 m višje?
- 71 Avto z maso 1500 kg ima vrh klanca hitrost 54 km/h , ob vznožju klanca pa 90 km/h . Dno klanca je 10 m nižje od vrha klanca. Za koliko se je avtu spremenila kinetična energija in za koliko se mu je spremenila potencialna energija? Ali je avto delo prejel ali oddal?
- 72 Avto z maso 1,5 t zapelje s hitrostjo 100 km/h v klanec. Ko se dvigne za 25 m, ima hitrost 80 km/h . Najmanj koliko dela pri tem opravi motor?
- 73 Z višine 10 m vržemo navpično navzdol žogo z maso 0,80 kg. Kolikšna mora biti začetna hitrost žoge, da prileti na tla s hitrostjo 16 m/s , če njeno padanje zavira povprečni zračni upor $1,3 \text{ N}$?
- 74 Brema z maso 20 kg je obešeno na vrvi, ki vodi preko škripca, pritrjenega na stropu (slika 6.5). Spustimo ga z višine 20 m nad tlemi. Njegovo padanje zaviramo tako, da s stalno silo F vlečemo prosti konec vrvi. Kolikšna mora biti ta sila, da bo brema padlo na tla s hitrostjo 10 m/s ?
- 75 Kolesar se spusti po 50 m dolgem klancu s strmino 10 %. Kolikšna je hitrost kolesarja na dnu klanca? Zračni upor in trenje zanemarimo.

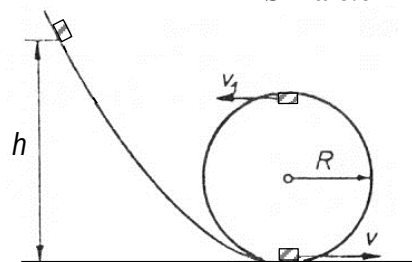
- 76** David tehta s kolesom vred 70 kg. Do vznožja 6,0 m visokega in 20 m dolgega klanca pripelje s hitrostjo 13 m/s. Na vrh klanca pripelje, ne da bi poganjal kolo.
- Kolikšno kinetično energijo ima na vrhu klanca, če zanemarimo trenje in upor? Kolikšno hitrost ima na vrhu klanca?
 - David pripelje dejansko na vrh klanca s hitrostjo 1,0 m/s. S kolikšno silo sta ga ovirala trenje in upor?
- 77** S helikopterja, ki lebdi 1000 m nad morjem, odvržejo 15-kilogramsko vrečo.
- S kolikšno hitrostjo bi padla vreča v vodo, če ne bi bilo zračnega upora?
 - Kolikšen povprečen zračni upor zavira padanja vreče, če le-ta pade v vodo s hitrostjo 45 m/s?
- 78** Na vrhu vzpetine A ima voziček hitrost 6,0 m/s (slika 6.6). Kolikšna je njegova hitrost na vrhu vzpetine B? Trenje in upor zanemarimo.



Slika 6.5



Slika 6.6



Slika 6.7

- 79** Smučarski skakalec ima na odskočni deski planiške velikanke hitrost 108 km/h.
- Najmanj kako visoko nad mizo je zaletišče, s katerega se je skakalec spustil?
 - Za koliko odstotkov se spremeni hitrost skakalca, če zaletišče dvignemo za 1,0 m?
- 80** Da se jajce z maso 60 g ob tleh razbije, je potrebna energija 0,72 J. S kolikšne najmanjše višine ga moramo spustiti?
- 81** Na 1,0 m dolgi vrvi visi kroglica. Nitko odklonimo vodoravno in spustimo, da kroglica zaniha. S kolikšno hitrostjo švigne kroglica skozi najnižjo lego?
- 82** Kamen zalučamo z začetno hitrostjo 5,0 m/s navzdol v 10 m globok vodnjak. Kolikšna je hitrost kamna na polovici globine vodnjaka in kolikšna na koncu? Zračnega upora ne upoštevamo.
- 83** 60-gramsko kroglico spustimo z višine 1,5 m, da začne prosto padati proti tlem.
- S kolikšno hitrostjo pade kroglica na tla?
 - Kolikšna je hitrost kroglice po 50 cm?
- 84** Žogo zalučamo navpično navzgor z začetno hitrostjo 12 m/s. Na kolikšni višini ima žoga tretjino začetne hitrosti? Zračnega upora ne upoštevamo.
- 85** Kroglico z maso 100 g vržemo navpično navzgor. 25 m nad tlemi ima kroglica kinetično energijo 20 J. Kolikšna je začetna hitrost kroglice? Kako visoko se kroglica dvigne?

- 86 Kamen vržemo navpično navzgor s hitrostjo 16 m/s. Na kateri višini je kinetična energija kamna enaka njegovi potencialni energiji?
- 87 S kolikšno začetno hitrostjo v_0 moramo vreči žogo z višine h navpično navzdol, da se po odboju od tal dvigne na višino $2h$? Vzemite, da je trk prožen in da ni upora zraka. Kaj pa, če žogo vržemo navzgor?
- 88 25-tonsko letalo vzleti pri hitrosti 50 m/s. Pet minut kasneje je letalo 3,0 km nad letališčem in ima hitrost 100 m/s. S kolikšno povprečno močjo sta v tem času delovala motorja letala, če se je 40 % proizvedene moči porabilo za premagovanje zračnega upora in drugih izgub?
- 89 Telo sunemo po klancu navzgor. Ko prispe na vrh klanca, zdrsne navzdol. Naklonski kot klanca je 60° in koeficient trenja med klancem in telesom 0,10. Kolikšno je razmerje med končno in začetno kinetično energijo telesa?
- 90 Poševen žleb spodaj zavije v navpično krožno zanko s polmerom $R = 30$ cm (slika 6.7). V žleb položimo majhno kocko ledu in jo spustimo. S kolikšne najmanjše višine h , merjene od najnižje točke zanke, moramo spustiti kocko, da v najvišji točki zanke ne pade iz žleba? Kolikšna je pri tej višini hitrost kocke (v) v najnižji točki zanke?

6.6 PROŽNOSTNA ENERGIJA

6.7 IZREK O MEHANSKI ENERGIJI

- 91 Da stisnemo prožno vzmet za 5,0 cm, je potrebno delo 2,5 J. Kolikšna je konstanta prožnosti te vzmeti?
- 92 Za koliko se raztegne prvotno neraztegnjena vzmet s konstanto prožnosti 50 N/cm, če je za raztezek potrebno delo 15 J?
- 93 Vzmet raztegnemo s silo 40 N za 4,0 cm. Koliko dela opravimo, če raztegnemo vzmet še za 6,0 cm?
- 94 Vijajčno vzmet s konstanto 20 N/cm stisnemo za 8,0 cm. Koliko dela opravimo? Stisnjeno vzmet nekoliko popustimo, da se raztegne le za 2,0 cm. Za koliko se pri tem zmanjša njena prožnostna energija?
- 95 250-gramski voziček se giblje po vodoravnih tleh s hitrostjo 1,5 m/s proti lahki prožni vzmeti, pritrjeni na navpično steno. Konstanta prožnosti vzmeti je 2,0 N/cm. Za koliko se stisne vzmet, potem ko se voziček zaleti vanjo? Trenje, zračni upor in maso koles zanemarimo.
- 96 Tesno na navpično postavljeno prožno vijajčno vzmet s konstanto prožnosti 10 N/cm postavimo kroglico z maso 50 g. Teže vzmeti ne upoštevamo. Kolikšno delo je potrebno, da stisnemo vzmet za 5,0 cm? Kolikšno višino doseže kroglica, ki jo stisnjema vzmet sune navpično navzgor, če privzamemo, da od nje prejme vso prožnostno energijo? Zračni upor zanemarimo.
- 97 Na tetivo loka položimo 70-gramsko puščico. Tetivo potegnemo za 40 cm s povprečno silo 150 N. Za koliko se pri tem poveča prožnostna energija loka? Kako visoko odleti puščica, če jo izstrelimo navpično navzgor? Izgube in zračni upor zanemarimo.
- 98 Skakalec bandžija z maso 72 kg je za noge privezan na elastično vrv s konstanto prožnosti 8,0 N/cm. Kako dolgo vrv mora izbrati za skakanje z 80 m visokega mostu, da se ravno dotakne vodne gladine, preden ga vrv potegne nazaj navzgor?

- 99 Delno prožno žogo spustimo z višine 2,00 m nad vodoravnimi tlemi. Od tal se odbije navzgor in se ustavi na višini 1,80 m.
Koliko odstotkov začetne energije žoge se pri udarcu ob tla "izgubi" (pretvori v notranjo energijo), ker deformacija žoge ni povsem prožna?
Kolikšne višine dosega žoga po vsakem zaporednem padcu, če je odstotek izgubljene energije ob vsakem padcu enak?
- 100 Jekleno kroglico spustimo z višine 47 cm nad vodoravno jekleno ploščo. Kroglica se od plošče odbije navpično navzgor 23 cm visoko. Koliko odstotkov začetne energije kroglice se izgubi pri odboju? S kolikšno hitrostjo se kroglica odbije? Katero višino bi dosegla kroglica po drugem odboju od plošče?
- 101 Na navpično vijačno vzmet s konstanto 16 N/cm položimo 2,6-kilogramsko kroglo in vzmet stisnemo za 15 cm. Kako visoko odskoči krogla, ko vzmet spustimo?
- 102 Za koliko odstotkov lastne dolžine se raztegne 20 m dolga prožna vrv s konstanto prožnosti 6,0 N/cm, če alpinist z maso 60 kg pade z višine njenega pritrdišča?
- 103 Na tleh stoji pokonci prožna vzmet s konstanto 6,5 N/cm in višino 25 cm. Z višine 80 cm nad tlemi spustimo žogico, da prosto pade na vzmet. Žogica stisne vzmet tako, da je njena končna višina 15 cm. Kolikšna je masa žogice?
- 104 Na strop je pritrjena 100 cm dolga elastika. Ko na spodnji konec elastike obesimo utež z maso 200 g, se dolžina elastike poveča na 116 cm. Utež nato primemo in potegnemo navzdol za 10 cm. Kako visoko odskoči utež, ko jo spustimo? Maso elastike in zračni upor zanemarimo.
- 105 Na mizi je stojalo, na katerem je obešena lahka prožna vzmet. Na spodnjem koncu vzmeti je pritrjena 200-gramska utež. Na začetku utež držimo na tolikšni višini nad mizo, da vzmet ni raztegnjena; spodnja ploskev uteži je tedaj 25 cm nad mizo. S kolikšno hitrostjo udari utež ob mizo, ko jo spustimo? Konstanta prožnosti vzmeti je 10 N/m.
- 106 Propeler 200-gramskega letalskega modela poganja elastika. Elastiko navijemo, pri čemer opravimo 12 J dela, nakar letalo vržemo poševno navzgor z začetno hitrostjo 6,0 m/s. Ko je letalo 5,0 m višje, se elastika odvijte. Kolikšna je tedaj hitrost letala, če se koristno porabi 60 % začetne prožnostne energije elastike?

Rešitve

1. 400 J
2. 300 kJ
3. 1,2 kJ
4. 15 N
5. -4,0 J
6. 100 J
7. 2,8 km
8. 2,5 kJ; 0
9. 500 J
10. a) 66 J;
b) v smeri rezultante, ki z osjo x oklepa kot 35° ; 100 J
11. a) -41 J; b) 240 J a) 4,0 kJ; b) 7,3 kJ
12. a) 4,0 kJ; b) 7,3 kJ
13. 500 W
14. 0,040 s = 40 ms
15. 7,2 MJ = 2 kWh
16. 3,6 kW
17. $1,2 \cdot 10^6$ kWh = 1,2 GWh /
 $4,3 \cdot 10^6$ MJ = 4 300 GJ
18. 540 N
19. 20 kW
20. 1,9 kW
21. 200 W
22. a) 5,8 GJ; 0; -5,8 GJ; b) 1,6 MW
23. a) 200 kJ; b) 8,0 kW;
c) -200 kJ
24. 11 m/s
25. a) 36-krat; b) 20-krat
26. 16 km/h
27. 100 m/s
28. a) 50 MJ; b) -160 MJ
29. 32 J
30. 3 m
31. 320 J; 25 N
32. 250 J
33. 9,6 J
34. 7,7 m/s
35. 1,0 m/s
36. 510 kW
37. 25 kW
38. 2,3 kN
39. 35 m
40. 420 kJ; 70 kW
41. Hitrost je sorazmerna s kvadratnim korenom iz časa: $v = \sqrt{\frac{2P}{m}} \cdot t = 45$ m/s; 22 N
42. 20 m/s
43. 36 %
44. 1,5 MJ
45. 25 kJ; -25 kJ
46. 9 kJ
47. 6,0 MW
48. 14 W
49. 2,0 kW
50. 4,3 kW
51. 250 J; -250 J
52. 6,0 kJ; -1,5 kJ
53. 1,3 MJ; 60 W
54. 2,0 J
55. 10 J
56. 500 J
57. 48 J
58. 12 kJ
59. 0,40 J
60. 90 J; 100 J
61. 280 W
62. 83 %
63. 1,2 J; 0,50 J
64. 5,1 min
65. 220 W
66. 9,4 J

67. 130 J
68. $1,2 \cdot 10^{10} \text{ J} = 12 \text{ GJ}$
69. a) 3,2 m/s; b) 3,2 s;
c) enakomerno; 1 kJ;
d) ne (dvigamo še sebe)
70. 340 J
71. 300 kJ; -150 kJ; prejel od motorja
72. 170 kJ
73. 9,4 m/s
74. 150 N
75. 10 m/s
76. a) 1,7 kJ; 7,0 m/s; b) 84 N
77. a) 140 m/s; b) 130 N
78. 21 m/s
79. 45 m; 1 %
80. 1,2 m
81. 4,5 m/s
82. 11 m/s; 15 m/s
83. a) 5,5 m/s; b) 3,2 m/s
84. 6,4 m
85. 30 m/s; 45 m
86. 6,4 m
87. $v_0 = \sqrt{2gh}$ v obeh primerih
88. 4,7 MW
89. 89 %
90. a) $h = 75 \text{ cm}$; b) $v = 3,9 \text{ m/s}$
91. $2000 \text{ N/m} = 20 \text{ N/cm}$
92. 7,7 cm
93. 4,2 J
94. 6,4 J; 6,0 J
95. 5,3 cm
96. 1,3 J; 2,5 m
97. 60 J; 86 m
98. 68 m
99. 10 %; 1'62 m, 1'46 m, 1'31 m, 1'18 m itd.
100. 51 %; 2,1 m/s; 11 cm
101. 69 cm
102. 37 %
103. 0,50 kg
104. 21 cm
105. 1,4 m/s
106. 2,8 m/s