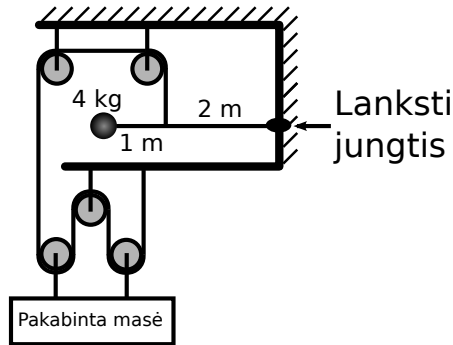
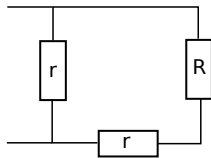


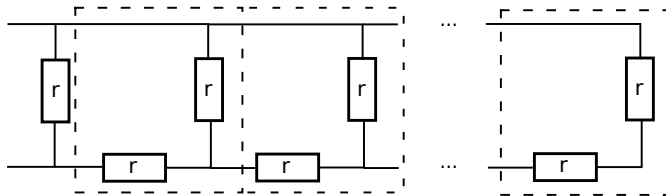
1. Kokia turi būti pakabinta masė, kad sistema būtų pusiausvyra?



2. (a) Apskaičiuokite šios sistemos varžą.



(b) Tarkime, turime didelę schemą, sukonstruotą iš n sujungtų tokių blokų, kaip pa-vaizduota brėžinyje. Tokios schemas varžą galima pažymėti R_n . Nesunku pastebėti, kad $R_0 = r$. Įrodykite, jog $R_n = r \frac{r+R_{n-1}}{2r+R_{n-1}}$.



(c) Raskite R_∞ , t.y. begalinės grandinės varžą.

3. Piktas pensininkas metė $m = 3$ kg plytą tiesiai į viršų 5 m/s greičiu. Tarkite, kad laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s².

(a) Kiek laiko pensininkas turės pasitraukti, jei nenori švenčių praleisti ligoninėje?

(b) Po kiek laiko plyta pasieks pusę savo didžiausio pakilimo aukščio?

4. Šviečiantis A taškas yra tarp dviejų plokščiųjų veidrodžių, sustatytų 50° laipsnių kampu. Nustatykite, kiek susidaro taško atvaizdų.

5. Iš L ilgio varinio laido (savitoji varža ρ , skersmuo d) sukonstruotas tetraedras. Prie dviejų jo viršūnių prijungtas elektrovaros ε šaltinis. Raskite, kokia srovė teka per kiekvieną iš tetraedo kraštinių. Kokia srovė teka per šaltinį?

6. (a) Kai kuriose šalyse kasami kanalai laivybai. Tačiau kartais pasitaiko, kad kanalas turi praeiti pro gilų slėnį ir tuomet yra statomi tiltai laivams plaukti, kažkiek panašūs į senovės romėnų akviadukus: virš slėnio pastatomas tiltas, kurio viršumi teka vanduo ir plaukioja laivai, o abu tilto galai atsiveria į toliau nusitęsiančius kanalus su vandeniu. Tarkime, ant tokio tilto užplaukia 500 tonų masės laivas. Ar smarkiai padidėja tilto konstrukcijas veikianti jėga? Tiltas ilgis yra 100 m, plotis – 15 m.

(b) Vieno kvadratinio metro paviršiaus ploto giliame vandens pripiltame inde plaukioja 1 kg masės ledo gabalas. Vandens tankis yra 1000 kg/m³, ledo tankis yra 920 kg/m³. Kaip pakis vandens lygis inde jam ištirpus?

(c) Įvertinkite, kaip pakistų pasaulio vandenynų lygis, jei ištirptų visi vandenyje plaukiojantys ledkalniai?

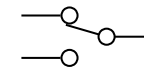
7. Petriukas 10 m/s greičiu važiuojančiame autobuse pradeda judėti į priekį 1 m/s greičiu autobuso atžvilgiu. Kiek energijos jis turėjo sunaudoti tam, kad įgautų ėjimo greitį? Kiek kinetinės energijos žemės atžvilgiu prarado autobusas? Laikykite, kad autobusas yra žymiai sunkesnis už Petriuką, kurio masė yra 100 kg.

8. Užmarši Marytė šaldiklyje per naktį paliko kibirą su 5 l vandens. Kitą rytą prisiminusi jį ištraukė ir ėmė šildyti specialiu kibirų šildytuvu. Kai po 4 h 40 min grįžo iš mokyklos, šildytuvą išjungė. Kiek šiluminės energijos praras kibiras su vandeniu, jei Maryte jį vėl įkiš į šaldiklį ir paliks per naktį? Šaldiklis viską atšaldo iki -5° temperatūros, šildytuvo galia 500 W, kibiro šiluminė talpa 150 J/K, ledo savitoji šiluma $c_1 = 2050$ J/kg K, vandens savitoji šiluma $c_v = 4180$ J/kg K, ledo savitoji lydymosi šiluma $\lambda = 335$ kJ/kg vandens savitoji garavimo šiluma $L = 2260$ kJ/kg.

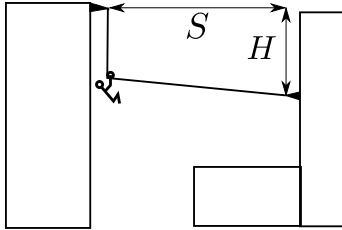
9. Difrakcinė gardelė yra statmenai apšviečiama mėlynu ir raudonu lazeriu. Ties $\alpha = 24,26^\circ$ kampų susidaro difrakcinis maksimumas abiem bangos ilgiams. Kiek yra iš viso tokių sutampančių maksimumų? Gardelės konstanta $d = 300$ nm. Mėlyna šviesa laikoma 440 – 490 nm, o raudona 630 – 740 nm bangos ilgio šviesa.

10. Pensininkas pasigamino patranką ir bando šaudyti kopūstais. Koku didžiausiu kampu α jis gali išauti, kad kopūstas nuo jo visą laiką toltų.

11. Turime dvi vienodas lemputes, du dviejų pozicijų jungiklius ir krūvą laidų. Kaip iš jų sukonstruoti tokią lempą, kad, ją prijungus prie šaltinio, būtų galima jungikliais parinkti tris skirtingus apšvietimo lygius (dega 2 nuosekliai, 2 lygiagrečiai, dega tik viena) arba ją visai išjungti?

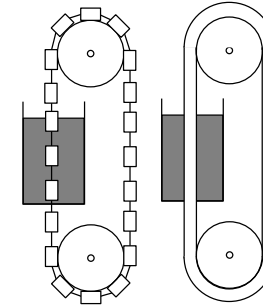


12. Specialusis agentas nori nusileisti nuo vieno namo ant kito, be trinties slysdamas netampriu, ilgio l lynu. Agentas atsikabina nuo lyno žemiausiame trajektorijos taške. Jei pradžioje jis pajudėjo be pradinio greičio tiesiai iš po aukštesniojo lyno pakabinimo taško, koks jo greitis atsikabinimo metu?



13. 2009 vienodi krūviai išdėstyti ir pritvirtinti R spindulio apskritimu. Vienas jų paleidžiamas ir, palaukus pakankamai ilgą laiką, paleidžiamas gretimas. Raskite vieno krūvio krūvį, jei galutinės kūnų kinetinės energijos skiriasi dydžiu K . Gravitacinės sąveikos nepaisykite.
14. Virš nuožulniosios plokštumos atstumu h yra taškas A . Taškas A tiesia viela sujungiamas su bet koku tašku B ant plokštumos ir ta viela be trinties ir padinio greičio paleidžiamas slysti mažas karoliukas. Raskite, per kokį mažiausią laiką karoliukas gali nučiuožti nuo A iki B . Nuožulniosios plokštumos kampas α .
15. Atstumas tarp dviračio ratų ašių $L = 1,3$ m, o dviratininko ir dviračio masės centras yra aukštyje $h = 1,2$ m virš žemės, tiesiai virš atkarpos, jungiančios ratų ašis, vidurio taško. Abu ratai turi tarpusavyje nepriklausomus stabdžius, kuriais galima kiekvieną ratą stabdyti laisvai pasirinkta jėga (t.y. stabdžiai pakankamai galingi, kad, jei tik nori, dviratininkas gali akimirksniu blokuoti bet kurį ratą).
- (a) Važiudamas lygiu keliu dviratininkas staigiai paspaudė priekinį stabdį ir užpakalinis ratas pakilo nuo asfalto. Koks mažiausias galimas trinties koeficientas tarp dviračio padangų ir asfalto?
- (b) Trinties koeficientas tarp dviračio padangų ir asfalto $\mu = 0,8$. Dviratininkas buvo įpratęs stabdyti tik priekiniu stabdžiu, bet po to, kai kartą (a) dalyje aprašytu būdu apsivertė, jis bijo naudoti priekinį stabdį ir stabdo tik užpakaliniu. Kaip ir kiek kartų dėl to pakito jo minimalus stabdymo kelias, esant fiksuotam pradiniam greičiui?
16. Parodykite, kad kosminės dulkės Saulės sistemoje yra nustumiamos arba traukiamos link Saulės priklausomai nuo jų dydžio. Įvertinkite ribinį dalelių spindulį r . Saulės masė $M = 2 \times 10^{30}$ kg, Saulės spinduliuotės galia $N = 4 \times 10^{24}$ W. Tarkite, kad dulkės visą krentančią šviesą sugeria, o jų medžiagos tankis $\rho \approx 1000$ kg/m³. Gravitacinė konstanta $G = 6,67 \times 10^{-11}$ m³kg⁻¹s⁻², šviesos greitis $c = 3 \times 10^8$ m/s.

17. Patvirtinkite arba paneikite brėžinyje pavaizduotų amžinųjų variklių veiksmingumą. Kokybiškai bei kiekybiškai įrodykite vartojamus teiginius. Kūnų a) bei vijos b) medžiagos tankis mažesnis nei skysčio. Skystis medžiagos nešlapina bei neprabėga pro skylę, esančią dugne. Abiem atvejais kūnai gali judėti be trinties bei lengvai pralįsti pro indo dugne esančią skylę skysčio neišpildami bei nesitrindami į skylės sienes.



18. Vidaus degimo variklio žvakių maitinimo grandinė sudaryta iš dviejų ant vienos cilindrinės dielektrinės šerdies suvyniotų ritėjų. Kiekvienos ritės ilgis $L = 10$ cm, o spindulys $r = 3$ cm. Pirmoji ritė turi $N_1 = 400$ vijų, o su žvake sujungta antroji ritė – $N_2 = 16000$ vijų. Pradiniu momentu pirmąja rite teka nuolatinė $I_0 = 3$ A srovė, kuri staigiai atjungiamą ir sumažėja iki nulio per $\tau = 10^{-4}$ s. Įvertinkite elektrovarą, atsiradusią antrojejoje ritėje. Laikykite, kad magnetinio srauto nuostolių nėra, t.y. magnetinis laukas ritės viduje vienalytis.
19. Meteorologai nori heliu užpildytu oro balionu iškelti atmosferos stebėjimo zondą į didelį aukštį. Zondo kartu su netampriu baliono apvalkalu masė $m = 50$ kg, oro temperatūra bet kuriame aukštyje $T = 293$ K, atmosferos slėgis žemės paviršiuje $p_0 = 101$ kPa, maksimali baliono talpa $V_B = 300$ m³. Į kokį maksimalų aukštį H gali pakilti balionas ir koku helio tūriu V reikia jį užpildyti žemės paviršiuje, kad jis pakiltų į tą aukštį? Laikykite, kad balionas kyla lėtai. Oro molinė masė $M_o = 28,8$ g/mol, helio – $M_{He} = 4$ g/mol.
- [Nurodymas: esant pastoviai temperatūrai T , oro slėgis aukštyje h virš žemės yra $p = p_0 \exp(-M_o g h / RT)$, kur $g = 9,81$ m/s² – laisvo kritimo pagreitis, $R = 8,31$ J/mol K – universalioji dujų konstanta]
20. Spindulio $R = 10$ cm aliuminio sferos centre patalpintas spindulio $r = 1$ cm cezio rutuliukas. Visas sferos vidus apšviestas $\lambda = 350$ nm neintensyvia šviesa. Iki kokio krūvio įsikraus aliuminio sfera, jei įžeminsime a) aliuminio sferą, b) cezio rutuliuką? Elektronų išlaisvinimo darbas iš cezio $A_1 = 2,9$ eV, iš aliuminio – $A_2 = 4,2$ eV, abiem atvejais pradžioje abu kūnai yra neįkrauti.