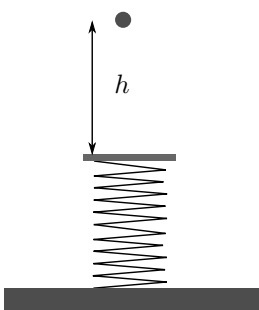
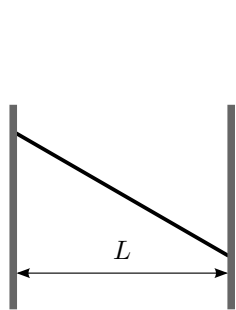


- $R_1$  ir  $R_2$  spindulio muilo burbulams sulipus į vieną, susidarė  $R$  spindulio burbulas. Koks muilino vandens paviršiaus įtempimo koeficientas? Atmosferos slėgis  $P_0$ . Procesą laikykite izoterminiu.
- Labai švarūs (be dulkių ir kitų priemaišų) žemiau kondensacijos temperatūros atšaldyti vandens garai nesikondensuoja, jei juose nėra vandens lašelių, kurių spindulys didesnis už tam tikrą būdingą dydį  $R_0$ . Paaiškinkite šį reiškinį ir raskite  $R_0$ . Vandens savitoji garavimo šiluma  $L = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  ir paviršiaus įtempimo koeficientas  $\sigma = 72 \frac{\text{mN}}{\text{m}}$ .
- Ant ilgos nesvarios spyruoklės pritvirtinto tašelio statmenai be pradinio greičio numetamas kamuoliukas, kuris po antro atšokimo grįžta į pradinę padėtį. Raskite spyruoklės standumo koeficientą. Kamuoliuko masė  $m_1 = 100$  g, tašelio masė  $m_2 = 200$  g, kamuoliukas numetamas iš aukščio  $h = 1$  m, o laisvo kritimo pagreitis  $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Laikykite, kad smūgiai absoliučiai tamprūs, o spyruoklei taikomas Huko dėsnis. *Brėžinys pateiktas 1 paveiksle.*
- Iš šiaudų sukonstruotas tiltelis. Kiekviena tilto sekcija yra kvadratas, kurio kraštinė yra  $a$ . Per vidurį pakabintas masės  $m$  kūnelis. Rasti visų tiltelio sijų ištempimo/suspaudimo jėgas. Visos jungtys lanksčios, šiaudai lengvi. *Brėžinys pateiktas 6 paveiksle.*
- Medžiotojas turi lygiavamzdį šautuvą, kuris iššauna šratus  $v = 500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  greičiu ir „skleidžia“ kampu  $\alpha = 5^\circ$  (t.y. iššauti šratai su vamzdžio ašimi sudaro ne didesnę nei  $5^\circ$  kampą). Jis šovė  $\beta = 45^\circ$  kampu į horizontą. Ar galėjo jis vienu šūviu apšaudyti du žemės paviršiaus taškus, nutolusius vienas nuo kito 4 km atstumu? O tris taškus, sudarančius lygiakraštį 4 km kraštinės trikampį? Oro pasipriešinimo nepaisyti. Šaudoma lygumoje.
- Grupė egiptiečių vergų tempdami akmens luitą lyguma prie Nilo krantų užtrunka  $t_1 = 6$  h. Vieną kartą vėjas supustė siaurą ir ilgą smėlio kopą įstrižai lygumos. Vergai per kopą turi tempti luitą su dvigubai didesne jėga, nei lyguma, o vergų tempimo galia yra pastovi. Kiek minimaliai dėl to pailgėjo luito nutempimo prie upės laikas? Žinoma, kad kopa yra tokioje padėtyje kasyklos atžvilgiu, kad ją kirsti yra būtina.  $l = 500$  m,  $d = 64$  m,  $\alpha = 60^\circ$ . *Brėžinys pateiktas 4 paveiksle.*
- Ant ilgo slidaus siūlo tvarkingai suverti  $m$  masės rutuliukai, atstumas tarp dviejų gretimų –  $d$ . Pirmasis stumiamas link kitų jėga  $F$ , susidūrimai visiškai netamprūs. Koks bus pirmojo rutuliuko greitis po daug daug susidūrimų (tarkite, kad greitis nusistovi)?
- Karštą  $t_1 = 30^\circ\text{C}$  vasaros dieną oras šalia tamsaus kelio paviršiaus įkaista iki  $t_2 = 60^\circ\text{C}$ , o kylant aukštyn jo temperatūra tolygiai krenta, kol metro aukštyje jau tampa lygi aplinkos temperatūrai. Žinoma, kad dydis  $n - 1$  yra tiesiškai proporcingas oro tankiui, kur  $n$  yra oro lūžio rodiklis, o esant normalioms sąlygoms ( $t = 20^\circ\text{C}$  ir atmosferos slėgiui)  $n = 1,000271$ . Kokių atstumu vairuotojas, kurio akys yra  $h = 1,5$  m aukštyje virš kelio, matys mirażines kelio „balas“?
- Berniukas metė mažą kamuoliuką ir pataikė į daugiabučio namo stogo kraštą. Tampriai atšokęs kamuoliukas parskriejo tiesiai berniukui į rankas. Raskite atstumą nuo berniuko iki namo stogo krašto, jeigu kamuoliukas užtruko laiką  $t_1$  nusikriodamas ir laiką  $t_2$  parskriodamas. Laisvo kritimo pagreitis  $g$ .
- Ant didelio tolygiai įelektrinto izoliuoto dielektrinio rutulio paviršiaus padedamas mažas įelektrintas tašelis (krūviai nepersiskirsto). Raskite tikimybę, kad taip padėtas tašelis pasiliks savo vietoje, jeigu tikimybė padėti tašelį bet kurioje rutulio paviršiaus vietoje yra vienoda. Laisvo kritimo pagreitis  $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , tašelio masė  $m = 100$  g, tašelio krūvis  $q = -10 \mu\text{C}$ , rutulio krūvis  $Q = -100 \mu\text{C}$ , o spindulys  $R = 1$  m paviršiaus trinties koeficientas  $\mu = 0,1$  Gravitacinės sąveikos tarp rutulio ir tašelio galima nepaisyti, rutulys įtvirtintas. Elektrinė konstanta  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ .
- Prie idealaus  $U = 220$  V įtampos elektros tinklo prijungiamo nelabai kokybišką (didelės varžos) ilgintuvą, o prie jo  $P_0 = 100$  W nominalios galios stalinę lempą ir dulkių siurbį. Kai siurblys išjungtas, lempa dega vos silpniau nei turėtų (galia  $P_1 = 98$  W). Tik įjungus siurbį ji vienai sekunde ( $t=1$  s) stipriai prigęsta ( $P_2 = 45$  W), o paskui, siurbliui veikiant, šviečia pastebimai silpniau nei turėtų ( $P_3 = 75$  W). Raskite siurblio išvystomą pastovią galią ir įvertinkite jo judančių dalių kinetinę energiją.
- Tarp dviejų lygiagrečių vertikalių sienų yra  $L$  pločio tarpas. Kokio maksimalaus ilgio strypas gali būti taip įstatytas tarp sienų, kad laikytųsi? Trinties tarp strypo ir sienos koeficientas  $\mu$ . *Brėžinys pateiktas 2 paveiksle.*
- Raskite, kokį maksimalų slėgį gali atlaikyti plieninė  $R = 1$  m spindulio sfera. Sienelių storis  $d = 1$  cm, o plienas gali atlaikyti maksimalų  $\sigma = 860$  MPa įtempimą.
- Begalinis tiesus šviesos šaltinis ir brėžinio plokštumai statmena kryptimi begalinės veidrodinės plokštelės išdėstytos taip, kaip parodyta brėžinyje (siauroji plokštelė yra keturis kartus siauresnė nei plačiosios). Rasti tikimybę, kad išspinduliuotas fotonas išlėks iš sistemos, jei veidrodžių atspindžio koeficientas yra  $\alpha = \frac{1}{2}$ . *Brėžinys pateiktas 7 paveiksle.*
- Per laisvai suktis galintį skridinį, kurio ašis įtvirtinta, permesta virvė. Vienas virvės galas yra traukiamas jėga  $F$ . Trinties koeficientas tarp virvės ir skridinio –  $\mu$ . Ar kitą virvės galą veikianti minimali jėga  $F'$ , tokia, kad virvė neslystų skridiniu, priklauso nuo skridinio spindulio? Argumentuokite. *Brėžinys pateiktas 8 paveiksle.*
- Į vandens rezervuarą greičiu  $\Delta m/\Delta t$  lėtai pilamas  $T_1$  temperatūros vanduo. Aplinkos temperatūra  $T_0$ . Žinome, kad šilumos nuostoliai tiesiogiai proporcingi temperatūrų skirtumui tarp aplinkos ir rezervuaro, proporcingumo koeficientas  $k$ . Rasti nusistovėsiančią temperatūrą  $T$ . Vandens savitoji šiluma  $C$ .
- Meteorologai nori išmatuoti rūko tankį (skysto vandens masę  $1 \text{ m}^3$  rūko). Tuo tikslu jie rūko mėginį, kurio pradinė temperatūra  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ , slėgis  $P_0 = 101$  kPa, kaitino uždaramame stikliname inde, kol rūkas pranyko. Pranykimo momentu išmatuota temperatūra inde  $t = 80^\circ\text{C}$ , o slėgis  $P = 180$  kPa. Raskite rūko tankį. Vandens molinė masė  $\mu = 0,018 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ .

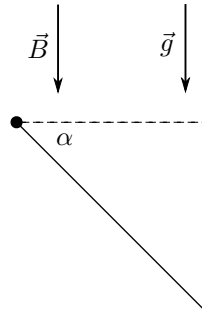
18. „Juodojoje dėžėje“ su dviem gnybtais yra du nežinomos varžos rezistoriai ir beveik idealus diodas. Prie tiriamo junginio dviem būdais prijungiama elektros šaltinis  $U = 1 \text{ V}$  ir išmatuojama grandinė tekanti srovė. Nustatykite elementų sujungimo tvarką ir rezistorių vidines varžas. Srovių stiprių vertės gautos atitinkamai 1 ir 2 atveju:  $I_1 = 5 \text{ mA}$ ,  $I_2 = 6 \text{ mA}$ ,  $\varepsilon = 0,3 \text{ V}$ . Diodo voltamperinė charakteristika ir grandinės pateiktos 5 ir 9 paveiksluose.
19. Iš ilgio  $l$  varinio laido (savitoji varža  $\rho$ , o skersmuo  $d$ ) sulankstytas taisyklingojo šešiakampio formos rėmelis, kuris gali sukis apie horizontalią ašį. Rėmelio plokštuma sudaro kampą  $\alpha$  su horizonto plokštuma. Sistema yra patalpinta į žemyn nukreiptus magnetinį ir gravitacinį laukus, kurių stiprumai atitinkamai yra  $B$  ir  $g$ . Rėmelyje įjungtas idealus elektros šaltinis  $\varepsilon$ . Raskite rėmelio vielos tankį, jei yra žinoma, kad rėmelis yra pusiausvyras. Rėmelio kraštine  $a \gg d$ . Brėžinys pateiktas 3 paveiksle.
20. Horizontalioje plokštumoje esančio  $R = 1 \text{ m}$  spindulio disko judėjimas aprašomas lygtimi:  $\varphi = \varphi_0 \sin(\omega t)$ .  $\varphi_0 = 1^\circ$ ,  $\omega = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ . Prieš diskui pradėdant sukintis apie savo ašį ant jo paviršiaus tolygiai pribarstome smiltelių. Tarp smiltelių ir disko trinties koeficientas  $\mu = 0,005$ . Kokia dalis smiltelių pasiliks ant disko po pakankamai ilgo laiko tarpo?



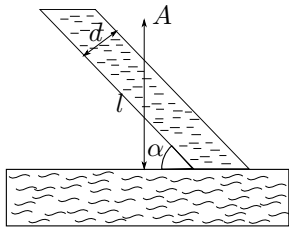
1 pav. Spyruoklė



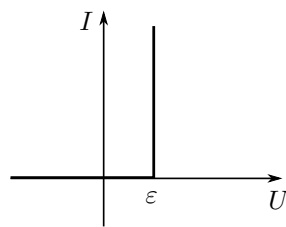
2 pav. Statika



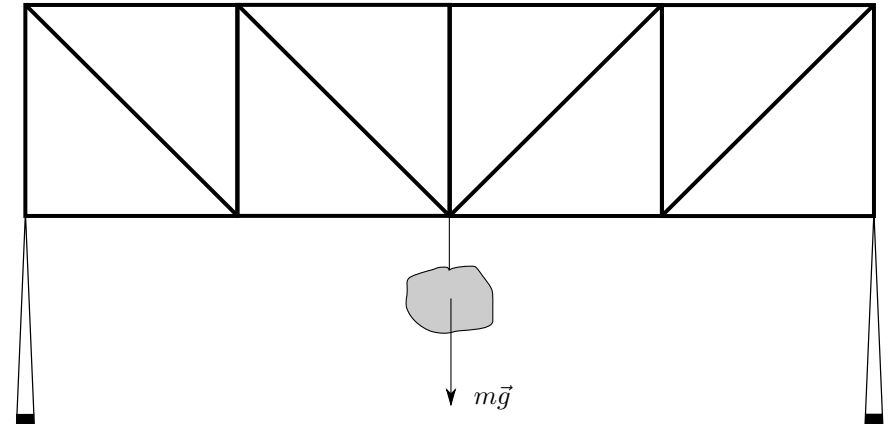
3 pav. Rėmelis



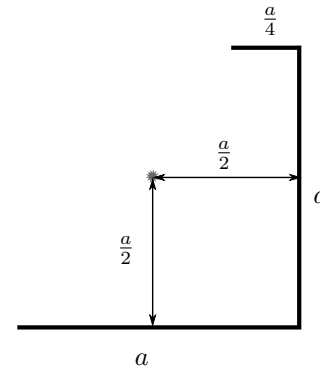
4 pav. Egiptiečiai



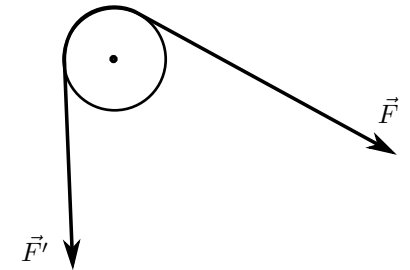
5 pav. Diodas



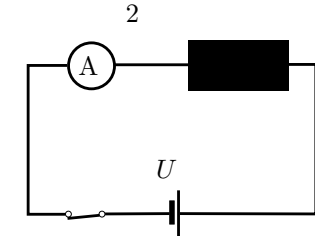
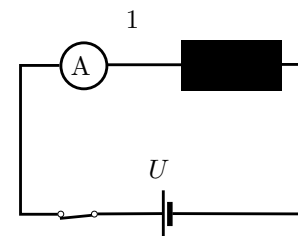
6 pav. Tiltas



7 pav. Veidrodžiai



8 pav. Skridinys



9 pav. Juodoji dėžė