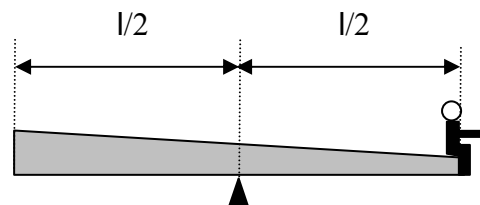


**2011 m. fizikos olimpiados II turo uždaviniai**  
**IX klasė**

1. Vandenyje plaukioja  $M = 0,10$  kg masės stačiakampio gretasienio formos ledo gabalas. a) Kuri ledo gabalo tūrio dalis yra žemiau vandens lygio? b) Kokios masės  $m$  krovinėlį reikia padėti ant ledo, kad iškilusios virš vandens dalies tūris sumažėtų dvigubai? Ledo tankis –  $\rho_\ell = 900$  kg/m<sup>3</sup>, vandens –  $\rho_0 = 1,0 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup>. **(10 taškų)**

2. Nevienodo storio  $\ell$  ilgio ir  $M$  masės rąstas yra pusiausviras, kai jis paremtas viduryje ( $\frac{\ell}{2}$  atstumu nuo rąsto galo), o ant plonojo galo sėdi  $m$  masės žmogus. a) Nustatykite rąsto masės centro padėtį. b) Kokį mažiausią darbą reikia atlikti, norint rąstą (be žmogaus) pastatyti ant storio galo? **(5 taškai)**



3. Per skridinį permestas siūlas, kurio galuose pririšti  $m_1 = 0,34$  kg ir  $m_2 = 0,3$  kg masės krovinėliai. Pradiniu momentu  $m_2$  masės krovinėlis liečia grindis, o  $m_1$  masės krovinėlis yra aukštyje  $h = 1,23$  m. Krovinėliai pradeda judėti be pradinio greičio.  $m_1$  masės krovinėlis iki grindų nusileidžia per laiką  $t = 2$  s. Pasinaudodami šiais duomenimis apskaičiuokite laisvojo kritimo pagreitį. Siūlo ir skridinio masės bei trinties nepaisykite. Šiame uždavinyje galima laikyti, kad vidutinis greitis lygus pradinio ir galinio greičio vidurkiui. **(10 taškų)**

4. Kalorimetre pastovios galios degiklyu pradedamas šildyti  $M = 0,5$  kg masės  $t_1 = -10$  °C temperatūros ledas. Degiklyje per  $\tau_0 = 1$  s sudega  $m_0 = 2$  mg masės etanolio. Nubraižykite temperatūros priklausomybės nuo laiko grafiką, temperatūrai kintant nuo pradinės iki  $t_2 = 10$  °C. Apskaičiuokite savitąją ledo lydymosi šilumą. Žinoma, kad per visą eksperimento laiką sudega  $m = 7,3$  g etanolio, savitoji ledo šiluma  $c_\ell = 2,1 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , vandens savitoji šiluma  $c_v = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , etanolio savitoji degimo šiluma  $q = 2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ . Kalorimetro šiluminės talpos ir energijos nuostolių nepaisykite. **(10 taškų)**

**2011 m. fizikos olimpiados II turo uždaviniai**  
**X klasė**

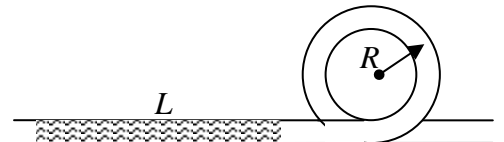
1. Liūtas, žirafa ir begemotas dalyvauja žvėrių čempionate. Jie bėga uždaru bėgimo takeliu aplink žvėrių stadioną. Varžybų teisėjas pastebėjo, kad liūtas apibėga visą ratą per  $t_1 = 60$  s ir kas  $t_2 = 100$  s paveja ir aplenkia žirafą, bėgančią ta pačia kryptimi. Tuo tarpu begemotas bėga priešinga kryptimi ir kas  $t_3 = 45$  s prasilenkia su liūtu. Per kiek laiko žirafa ir begemotas įveikia pilną ratą. **(10 taškų)**
2. Linas fotografuoja Paulių skaitmeniniu fotoaparatu, kurio pagrindiniai parametrai tokie: objektyvo židinio nuotolis  $f_0 = 12,5$  mm, fokusavimo sritis nuo 1 m iki begalybės, registruojančios šviesą matricos matmenys  $S = 9 \times 12$  mm<sup>2</sup>, jos vaizdo elementų (pikselių), turinčių kvadrato formą, skaičius  $K = 4 \cdot 10^6$  (4 megapikseliai). Paulius vilki languotus marškinius, kurių kvadratinių langelių kraštinės ilgis  $l = 1,0$  cm. Įvertinkite, iš kokio atstumo turi fotografuoti Linas, kad nuotraukoje galima būtų išskirti Pauliaus marškinių raštą. **(10 taškų)**
3. Iš plonu lako sluoksniu padengtos varinės vielos suvyniojama vieno sluoksnio ritė. Ji turi  $N = 1000$  vijų, kurios susuktos be tarpelių viena šalia kitos, vijų skersmuo  $D = 2,5$  cm, ritės ilgis  $L = 35$  cm. Šią ritę prijungus prie  $U = 5,5$  V šaltinio, ja teka  $I = 200$  mA stiprio srovė. Koks lako sluoksnio storis  $h$ , jei vario savitoji varža  $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8}$  Ωm? **(10 taškų)**
4. Inde yra  $M = 100$  g ledo, kurio temperatūra  $t_1 = -10^\circ$  C. Kiek reikia įpilti į šį indą  $t_2 = 60^\circ$  C temperatūros vandens, kad galutinė temperatūra taptų  $t_0 = 0^\circ$  C, jei eksperimento metu  $k = 20\%$  vandens atiduotos šilumos patenka į aplinką? Vandens savitoji šiluma  $c_v = 4,2$  kJ/kgK, ledo savitoji šiluma  $c_L = 2,1$  kJ/kgK, o jo lydymosi šiluma  $\lambda = 335$  kJ/kg. **(10 taškų)**

**2011 m. fizikos olimpiados II turo uždaviniai**  
**XI klasė**

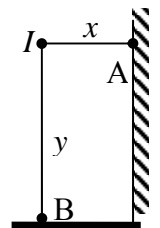
1. Plaukikas išgirdo sprogimo, įvykusio vandens paviršiuje, garsą. Po  $\Delta t = 2,6$  s jis išgirdo garsą, atėjusį tuo pačiu momentu oru ir vandeniui. Kam lygus vandens gylis  $h$  ten, kur maudosi plaukikas? Garso greitis ore  $c_o = 340$  m/s, o vandenyje –  $c_v = 1450$  m/s. **(10 taškų)**

2. Du vienodo aukščio  $h = 90$  cm cilindriniai kalorimetrai pripildyti iki trečdaliao. Viename – ledas, kuris gautas užšaldžius įpiltą vandenį, o kitame –  $t_v = 10^\circ\text{C}$  temperatūros vanduo. Supylus vandenį į kalorimetrą su ledu, užpildomi  $2/3$  jo tūrio. Nusistovėjus temperatūrai, lygis pakyla  $\Delta h = 0,3$  cm. Raskite pradinę ledo temperatūrą  $t_l$ . Ledo tankis  $\rho_l = 0,9\rho_v$ . Ledo ir vandens savitosios šilumos atitinkamai  $c_l = 2100$  J/(kg·°C) ir  $c_v = 4200$  J/(kg·°C), o ledo savitoji lydymosi šiluma  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$  J/kg. Kalorimetro šiluminės talpos ir vandens šiluminio plėtimosi nepaisyti. **(10 taškų)**

3. Atviras iš abiejų galų plonas stiklinis vamzdelis susuktas vertikaloje plokštumoje į spindulio  $R = 20$  cm kilpą kaip parodyta paveiksle. Horizontalioje vamzdelio dalyje yra vandens stulpelis, kurio ilgis  $L = 1,7$  m. Kokį mažiausią greitį reikia suteikti vandeniui, kad jis įveiktų kilpą ir atsidurtų kitoje horizontalioje vamzdelio dalyje? **(10 taškų)**



4. Šviestuvą pakabintas virš stalo šalia vertikalios veidrodžio, kaip parodyta paveiksle. Kiek kartų veidrodžio taško A apšviestumas yra didesnis už stalo taško B apšviestumą?  $x = 30$  cm,  $y = 80$  cm. **(10 taškų)**

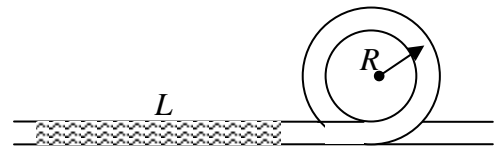


**2011 m. fizikos olimpiados II turo uždaviniai**  
**XII klasė**

1. Du kateriai vienu metu išplaukė iš uostų A ir B, esančių skirtinguose upės krantuose ir visą laiką plaukė tiese AB, jungiančia uostus. Atstumas tarp uostų  $s = 1$  km. Tiesė AB sudaro  $\alpha = 60^\circ$  kampą su upės vandens tekėjimo kryptimi. Upės tėkmės greitis  $v_1 = 2$  m/s. Apskaičiuoti: 1) kokią atstumą  $s_A$  nuplaukė kateris, išplaukęs iš uosto A, kol susitiko su antruoju kateriu; 2) kokių kampų  $\beta$  tiesės AB atžvilgiu turėjo plaukti kateris, išplaukęs iš uosto B; 3) katerių greitį stovinčiame vandenyje  $v_2$ . Kateriai susitiko praėjus  $t = 3$  min. po jų išplaukimo iš uostų. Abiejų katerių greičiai stovinčiame vandenyje vienodi. **(10 taškų)**

2. Prie švininio svarmens, kurio temperatūra  $t_0 = 0$  °C, pririšamas ledo gabalas, kurio masė  $M = 1$  kg, o temperatūra  $t = -30$  °C. Abu kūnus nuleidus į didelį vandens rezervuarą, kurio temperatūra  $0$  °C, jie iš pradžių paneria, o po kiek laiko iškyla. Kokia mažiausia ir didžiausia švininio kūno masė, kad galėtų vykti toks procesas. Švino tankis  $\rho_{sv} = 11$  g/cm<sup>3</sup>, vandens tankis  $\rho_v = 1$  g/cm<sup>3</sup>, ledo tankis  $\rho_l = 0,9$  g/cm<sup>3</sup>, ledo savitoji šiluma  $c_1 = 2,1$  J/(g·°C), ledo lydymosi šiluma  $\lambda = 340$  J/g. **(10 taškų)**

3. Atviras iš abiejų galų plonas stiklinis vamzdelis susuktas vertikaloje plokštumoje į spindulio  $R = 20$  cm kilpą kaip parodyta paveiksle. Horizontaliojoje vamzdelio dalyje yra vandens stulpelis, kurio ilgis  $L = 1,7$  m. Kokį mažiausią greitį reikia suteikti vandeniui, kad jis įveiktų kilpą ir atsидurtų kitoje horizontaliojoje vamzdelio dalyje? **(10 taškų)**



4. Iš plonu lako sluoksniu padengtos varinės vielos suvyniojama vieno sluoksnio ritė. Ji turi  $N = 1000$  vijų, kurios susuktos be tarpelių viena šalia kitos, vijų skersmuo  $D = 2,5$  cm, ritės ilgis  $L = 35$  cm. Šią ritę prijungus prie  $U = 1,5$  V šaltinio, ja teka  $I = 200$  mA stiprio srovė. Koks lako sluoksnio storis  $h$ , jei vario savitoji varža  $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8}$  Ωm? **(10 taškų)**

5. Linas fotografuoja Paulių skaitmeniniu fotoaparatu, kurio pagrindiniai parametrai tokie: objektyvo židinio nuotolis  $f_0 = 12,5$  mm, fokusavimo sritis nuo 1 m iki begalybės, registruojančios šviesą matricos matmenys  $S = 9 \times 12$  mm<sup>2</sup>, jos vaizdo elementų (pikselių), turinčių kvadrato formą, skaičius  $K = 4 \cdot 10^6$  (4 megapikseliai). Paulius vilki languotus marškinius, kurių kvadratinių langelių kraštinės ilgis  $l = 1,0$  cm. Įvertinkite, iš kokio atstumo turi fotografuoti Linas, kad nuotraukoje galima būtų išskirti Pauliaus marškinių raštą. **(10 taškų)**