

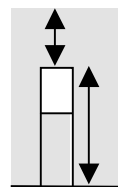
20-asis Lietuvos mokinių fizikos čempionatas
2008 m. gruodžio 6 d., Kaunas, Klaipėda, Panevėžys, Šiauliai, Vilnius

UŽDUOTYS

1. Kūnas pradeda laisvai kristi be pradinio greičio. Palyginkite vidutinius judėjimo greičius antrojeje ir pirmojoje kelio pusėje.

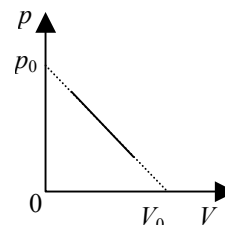
2. Kūnas, kurio masė nežinoma, pakabintas ant L ilgio sunkaus svarto. Kitame svarto gale pakabintas $M = 18$ kg svarstis. Pusiausvyra šiuo atveju pasiekama, kai atramos taškas yra pastumtas per atstumą $x = L/4$ nuo svarto vidurio į svarsčio pusę. Kai kūnas yra nuimtas, sistema svirtas – svarstis yra pusiausvyroje tada, kai svarto atramos taškas yra pastumtas atstumu $y = L/3$ nuo svarto vidurio į svarsčio pusę. Tarus, kad svirtas yra vienalytis, apskaičiuokite kūno masę m .

3. Stiklinis vamzdelis, kurio vienas galas uždaras, aukštis $H = 80$ cm, skerspjūvio plotas $S = 4$ cm², o masė $m = 300$ g, apverstas dugnu aukštyje ir panardintas į platų indą su $t_1 = 10^\circ\text{C}$ temperatūros vandeniu. Pusė vamzdelio tūrio užima oras, o vandens lygis virš vamzdelio viršaus $h = 10$ cm. Vanduo inde lėtai šildomas. Kokiai jo temperatūrai t_2 esant vamzdelis pakils nuo dugno? Stiklo tankis $\rho_s = 3000$ kg/m³, vandens tankis $\rho = 1000$ kg/m³, atmosferos slėgis $p_0 = 100$ kPa. Vandens spūdumo ir garavimo nepaisyti.



4. Indas, kuriame yra $m = 200$ g $t_0 = 20^\circ\text{C}$ temperatūros vandens, šildomas degikliu. Degiklio naudingumo koeficientas $\eta = 40\%$. Per laiką $\tau_0 = 1$ min degiklyje sudega $m_0 = 2$ g etanolio. Kiek bus vandens inde po $\tau = 30$ min? Indo šiluminės talpos nepaisykite. Vandens savitoji šiluma $c = 4,2 \cdot 10^3$ J/(kg·°C), vandens savitoji garavimo šiluma $L = 2,3 \cdot 10^6$ J/kg, etanolio savitoji degimo šiluma $q = 2,9 \cdot 10^7$ J/kg.

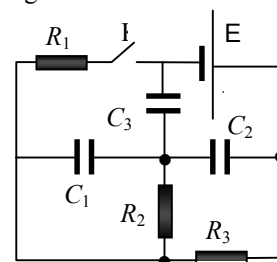
5. Vienas molis idealių vienatomių dujų plečiasi pagal dėsnį, kurį apibūdina pavaizduota grafike tiesi linija. Raskite didžiausią dujų temperatūrą. Esant kokiam tūriui dujos gauna šilumos, o kokiam – ją praranda?



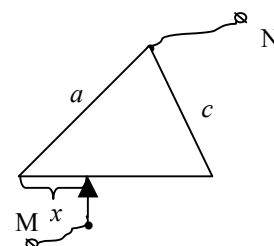
6. Kino kamera, kurios filmavimo greitis 24 kadrai per sekundę, filmuojama matematinė švytuoklė. Koks atstumas nuo švytuoklės iki kameros objektyvo, jei vienas švytuoklės svyravimas trunka 48 kadrus, švytuoklės atvaizdo ilgis kadre 10 mm, kameros objektyvo lęšio židinio nuotolis 7cm, kadru plokštuma kameroje sutampa su objektyvo lęšio židinio plokštuma?

7. Sportininkas visur keliauja su masės $m = 16$ kg svarsčiu. Skridamas iš Ekvadoro į varžybas Balio saloje palei pusiaują jis pasvėrė svarstį elektroninėmis svarstyklėmis, kurios veikia kaip ir spyruoklinės. Grįždamas atgal tokiu pat lėktuvu jis vėl pasvėrė svarstį ir pamatė, kad svarsčio svoris sumažėjo dydžiu $f = 1,19$ N. „Matyt, nusidėvėjo per treniruotes“ – pagalvojo sportininkas. O Tu, jaunasis fizike, apskaičiuok lėktuvo greitį v . Ar gali lėktuvas skristi tokiu greičiu?

8. Apskaičiuoti kondensatorių C_1 , C_2 ir C_3 įtampas dviem atvejais: a) jungiklis K atjungtas; b) jungiklis K sujungtas. Šaltinio elektrovara E , vidaus varža r , rezistorių varžos R_1 , R_2 ir R_3 , o kondensatorių talpos C_1 , C_2 ir C_3 .



9. Iš vielos, kurios viso ilgio varža lygi R , išlankstėme trikampį, kurio kraštinių ilgių lygūs a , b ir c . Vienas išorinės grandinės kontaktas prijungiamas prie trikampio viršūnės, esančios tarp kraštinių a ir c , o kitas gali slankioti išilgai kraštinės b . Apskaičiuokite ir grafiškai pavaizduokite varžos tarp gnybtų M ir N priklausomybę nuo slankiojo kontakto koordinatės x .



10. Šviesos spindulys krenta į lygiakraštę prizmę ir nukrypsta nuo pradinės krypties kampų $\varphi = 40^\circ$. Pakeitus prizmę veidrodžiu, lygiagrečiu prizmės pagrindui AB, spindulys nukrypsta tokiu pačiu kampų. Raskite prizmės medžiagos lūžio rodiklį.

