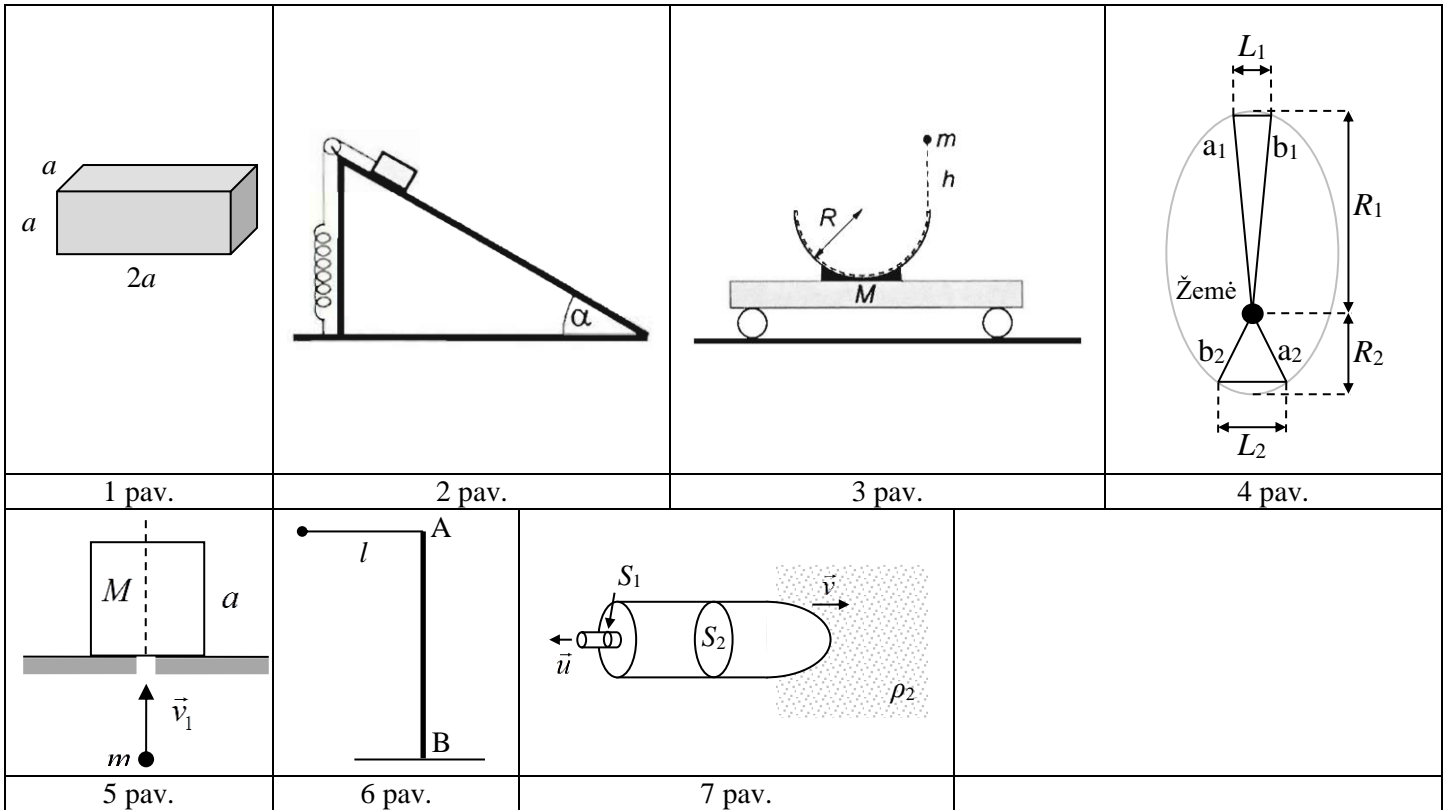


FIZIKOS OLIMPAS
2018-2019 MOKSLO METŲ IV KETVIRČIO MECHANIKOS NAMŲ DARBAI
I KURSO MOKSLEIVIAMS

Sprendžiant uždavinius jums gali praversti V. Kaminsko ir J. A. Martišiaus parengtas paskaitų konspektas „Tvermės dėsniai“, kurį galite surasti Fizikos Olimpo internetinėje svetainėje adresu <http://olimpas.lt/konspektai.htm>.

1. Stačiakampio gretasienio formos plyta, kurios tankis yra tolygus ir lygus ρ , o matmenys – $a \times a \times 2a$ guli ant šono (1 pav.). Kokį mažiausią darbą reikia atlikti norint jį pastatyti?
2. Reaktyvinio lėktuvo, skrendančio greičiu v , variklis kas sekundę įsiurbia m masę oro, sunaudoja M masę kuro ir degimo produktus išmeta greičiu u lėktuvo atžvilgiu. Raskite lėktuvo variklio galią N .
3. Inde yra du nesimaišantys skirtingų skysčių sluoksniai, kurių tankiai ir storiai atitinkamai yra ρ_1, ρ_2, h_1, h_2 . Nuo skysčio paviršiaus į indą paleidžiamas skęsti mažas rutuliukas, kuris indo dugną pasiekia tuo momentu, kai jos greitis tampa lygus nuliui. Koks rutuliuko tankis?
4. Azoto molekulė, lekianti $v = 600$ m/s greičiu, atsimuša į indo sienelę. Kampas tarp molekulės pradinės lėkimo krypties ir sienelės yra $\alpha = 30^\circ$. Molekulė patiria absoliučiai tamprų smūgį. Apskaičiuokite sienelės gautą jėgos impulsą molekulės smūgio į ją metu.
5. Priešlėktuvinio pabūklo sviedinys, iššautas aukštyn, aukščiausiam taške sprogo į tris skeveldras. Dvi nulėkė stačiu kampu viena kitos atžvilgiu. Pirmos skeveldros masė $m_1 = 9$ kg ir greitis $v_1 = 60$ m/s, antros skeveldros masė $m_2 = 18$ kg ir greitis $v_2 = 40$ m/s, o trečioji skeveldra nulėkė greičiu $v_3 = 300$ m/s. Kokia trečios skeveldros masė ir lėkimo kryptis?
6. Tašelis, kurio masė $m = 3$ kg, padėtas ant nuožulniosios plokštumos ir per nejudantį skridinį pririštas prie spyruoklės, kurios standumo koeficientas $k = 80$ N/m (2 pav.). Nuožulniosios plokštumos polinkio kampas $\alpha = 30^\circ$, o trinties tarp tašelio ir nuožulniosios plokštumos nėra. Pradiniu momentu spyruoklė yra atsipalaidavusi. Suskaičiuokite:
 - a. didžiausią atstumą, kurį gali žemyn nušliuozti tašelis;
 - b. kur sustos tašelis, jei tarp tašelio ir nuožulniosios plokštumos atsiras nedidelė trintis μ ?
7. Pussferė, kurios spindulys $R = 0,5$ m, pritvirtinta prie vežimėlio, galinčio be trinties važinėti horizontaliu paviršiumi (3 pav.). Bendra vežimėlio ir pussferės masė yra $M = 2$ kg. Pradiniu momentu vežimėlis nejudą. Mažas rutuliukas, kurio masė $m = 0,5$ kg, įmetamas į pussferę prie pat jos krašto iš taško, esančio atstumu $h = R$ aukščiau nei pussferės kraštas. Rutuliukas be trinties slysta vidine pussferės dalimi. Suskaičiuoti:
 - a. kur bus rutuliukas, kai išslydęs iš pussferės pasieks didžiausią aukštį;
 - b. kokia jėga rutuliukas spaus pussferę žemiausiam trajektorijos taške?
8. Į kokį aukštį h virš Žemės paviršiaus pakils vertikaliai aukštyn paleista raketa, jei jos pradinis greitis yra v ? Gavę išraišką patikslinkite atsakymą, jei pradinis raketos greitis $v = v_{1k}$, t. y. lygus pirmajam kosminiam greičiui Žemėje.
9. Vienišas lietaus lašas, kurio masė m_0 , sunkio jėgos veikiamas krinta žemyn ir garuoja. Dėl to lašo masė kas sekundę sumažėja dydžiu Δm . apskaičiuokite sunkio jėgos atliktą darbą nuo lašo kritimo pradžios iki jo visiško išgaravimo. Oro pasipriešinimo nepaisykite.
10. Žmogus, kurio masė $M = 70$ kg, stovėdamas su pačiužomis ant ledo, horizontalia kryptimi $v = 8$ m/s greičiu išmeta $m = 3$ kg akmenį. Apskaičiuokite, kokį atstumą žmogus nučiuoš po metimo, jei trinties į ledą koeficientas $\mu = 0,02$.
11. Du Žemės palydovai a ir b skrieja ta pačia orbita, nedideliu (palyginus su Žemės spinduliu R_0) atstumu vienas nuo kito. Jiems skriejant šia orbita, atstumas tarp palydovų periodiškai kinta nuo L_1 (palydovų padėtys a_1 ir b_1) iki L_2 (palydovų padėtys a_2 ir b_2) (4 pav., mastelis neišlaikytas). Raskite didžiausią ir mažiausią palydovų nuotolį nuo Žemės centro R_1 ir R_2 , jei palydovų sukimosi periodas yra T .
12. Putplasčio kubas, kurio masė $M = 100$ g, padėtas ant horizontalios plokštumos (5 pav.). Kubo aukštis $a = 10$ cm. Iš apačios kubą peršauna vertikaliai judanti kulka, kurios masė $m = 10$ g. Kulkos greitis įeinant į kubą yra $v_1 = 100$ m/s, o išeinant – $v_2 = 95$ m/s. Ar kubas pašoks nuo plokštumos? Jei pašoks, tai į kokį aukštį?
13. Prie stiebo AB viršutinio taško A pririštas $l < AB$ ilgio siūlas (6 pav.). Prie kito siūlo galo pritvirtintas kūnas. Siūlas ištiesiamas horizontaliai, ir kūnas paleidžiamas. Kai siūlo įtempimas kūno sunkį viršija k kartų, siūlas nutrūksta, o kūnas nukrinta prie stiebo pagrindo B. Koks stiebo aukštis?
14. Raskite vidutinę grunto pasipriešinimo jėgą F_p , kai į jį kalamas $m = 100$ kg masės polis, o kūjo masė $M = 400$ kg. Kiekvieną kartą kūjui krentant iš $h = 1,5$ m aukščio, polis įsminga į gruntą $l = 5$ cm. Kūjo ir polio smūgį į gruntą laikykite absoliučiai netampriu.
15. Ant nuožulniosios plokštumos, kurios polinkio kampas $\alpha = 30^\circ$, pritvirtinta virvelė, kurios ilgis $l = 20$ cm. Prie antrojo virvelės galo pritvirtintas mažas kūnas, galintis judėti ratu ant nuožulniosios plokštumos. Kūnas pradeda judėti iš žemiausios padėties tokiu būdu, kad aukščiausiam trajektorijos taške jo greitis yra $v = 3$ m/s. Suskaičiuokite:
 - a. pradinį kūno greitį v_0 , jeigu aukščiausiam trajektorijos taške virvelės įtempimas yra du kartus mažesnis nei pradiniame taške;
 - b. trinties koeficientą tarp kūno ir nuožulniosios plokštumos μ ;
 - c. kūno nueitą atstumą x iki jam sustojant, jei kūnui apsisukus $5/4$ karto virvelė nutrūksta, o kūnas iki jam sustojant lieka ant nuožulniosios plokštumos.
16. Rogės, be trinties čiuožiančios horizontaliai ledu $v_0 = 5$ m/s greičiu, išlekia ant kelio. Kokį atstumą jos nuslys keliu. Jeigu pavažų ilgis $l = 1$ m, o jų trinties į kelią koeficientas $\mu = 0,5$?

17. Ant $h = 5$ m aukščio atramos guli $M = 200$ g masės rutulys. Horizontaliai $v = 500$ m/s greičiu lekianti $m = 10$ g masės kulka pramuša rutulį tiksliai per jo skersmenį. Suskaičiuokite:
- kokiame nuotolyje L ant žemės nukris kulka, jei rutulys nukrinta ant žemės $l = 20$ m atstumu nuo atramos;
 - kokia dalis β kinetinės kulkos energijos pavirsta vidine energija kulakai pramušant rutulį?
- Į oro pasipriešinimą neatsižvelkite.
18. Valtis, kurios ilgis L , o masė – M , stovi ramiame vandenyje. Valties galuose sėdi du žmonės, kurių masės yra m_1 ir m_2 . Kaip ir kiek pasislinks valtis, jei žmonės joje apsikeis vietomis. Vandens pasipriešinimo nepaisykite.
19. Palydovas skrieja aplink Žemę $h = 300$ km aukštyje virš paviršiaus. Rasti jo apsisukimų dažnį. Žemės masė yra $M = 6 \cdot 10^{24}$ kg, o spindulys – $R = 6,4 \cdot 10^6$ m.
20. Erdvėlaivis greičiu v įskrieja į kosminių dulkių debesį, kurio tankis ρ_2 (7 pav.). Atsitrenkusios į erdvėlaivį dulkės prie jo prilimpa. Kad erdvėlaivio greitis nesumažėtų, įjungiamas variklis. Erdvėlaivio skerspjuvio plotas S_2 , dujų išmetimo tūtos – S_1 , o dujos išmetamos greičiu u laivo atžvilgiu. Koks išmetamųjų dujų tankis ρ_1 ?



Svarbu (perskaitykite, nes pasikeitė reikalavimai)!

- Sprendimus rašykite kompiuteriu arba skaitytuvu nuskaitykite parašytus ranka ir atsiųskite el. pašto adresu: povilasjakstas@yahoo.co.uk. Prieš siųsdami sudėkite visus nuskaitytus vaizdus į vieną .pdf failą. Jeigu taip padaryti nepavyksta, tada kiekvieno atskiro failo pavadinime įrašykite uždavinio numerį (PRIVALOMA!). Jei ir taip padaryti nepavyksta arba neturite galimybės/noro atsiųsti el. paštu, tada sprendimus siųskite adresu (vilniečiai sprendimus gali patys atvežti ir įmesti į FO pašto dėžutę):

Fizikos Olimpas
Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab.
10222 Vilnius
Vytautui Jakštui

- Sprendimus prašau atsiųsti nurodytais terminais: **1-10 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2019 m. balandžio 30 dienos**, o **11-20 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2019 m. birželio 10 dienos**. Uždaviniai, be pateisinamos priežasties atsiųsti vėliau nei nurodytos datos arba įmesti į FO pašto dėžutę po šių datų, tikrinami nebus, o į pažymių knygelę bus įrašomas nulis.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs aukščiau nurodytu el. pašto adresu.

Vytautas Jakštas