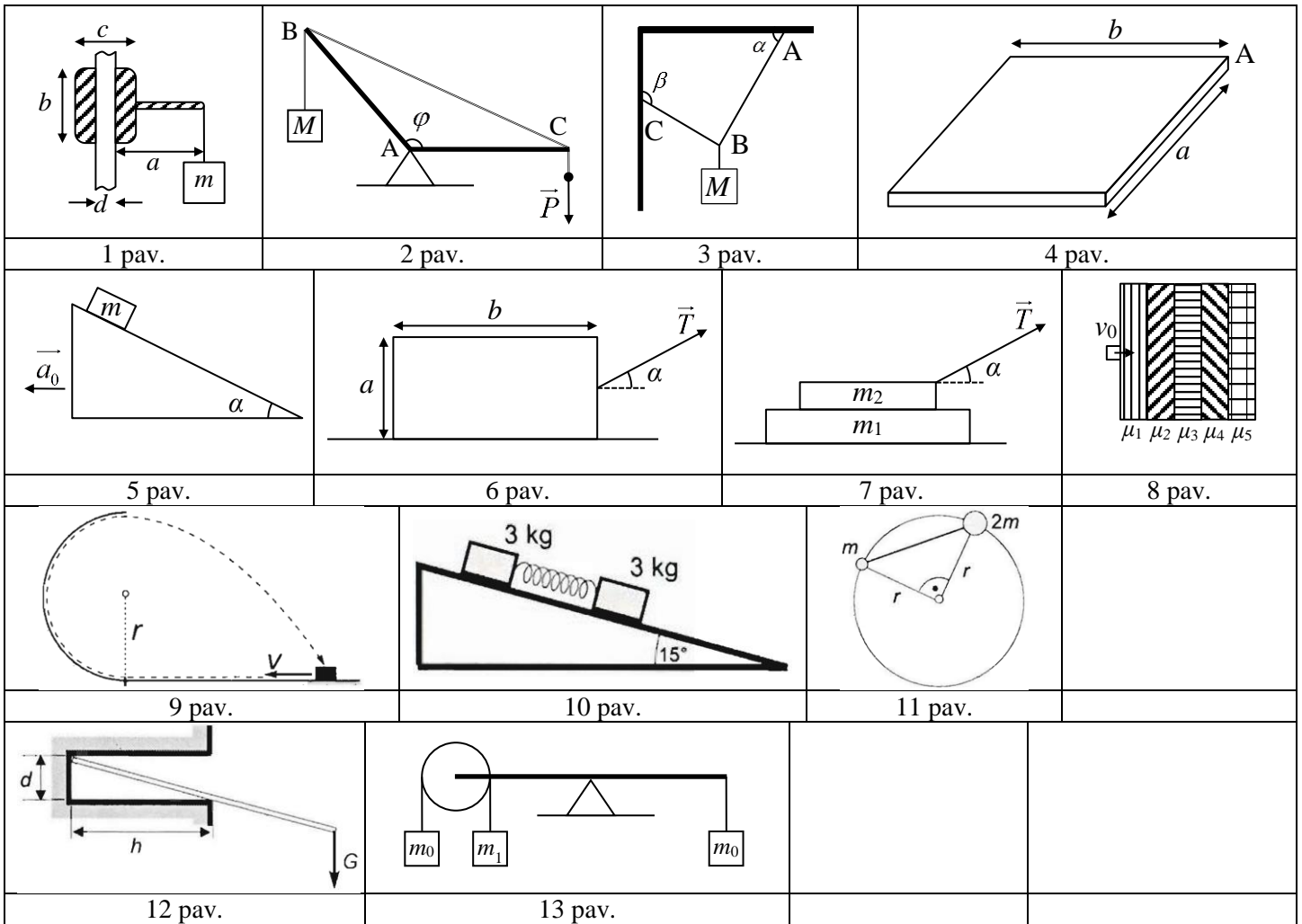


FIZIKOS OLIMPAS
2018-2019 MOKSLO METŲ III KETVIRČIO MECHANIKOS NAMŲ DARBAI
I KURSO MOKSLEIVIAMS

- Iš h aukščio bokšto horizontaliai išmetamas akmuo v_0 greičiu. Parašyti: (a) akmens judėjimo lygtis; (b) trajektorijos lygtį. Suskaičiuoti: (c) kur nukris akmuo (x_0); (d) greičio vektoriaus dydį ir jo kampą su vertikale paviršiumi tuo momentu; (e) akmens greitis praėjus $t_1 = 1$ s nuo metimo pradžios; (f) tangentinį ir normalinį pagreičius tuo pačiu laiko momentu; (g) trajektorijos kreivumo spindulį tuo pačiu laiko momentu.
- Išilgai vertikalaus stiebo gali slankioti užmauta ant jo mova su statmenu stiebui svirtu, kurio gale kabo m masės krovinys (1 pav.). Koks turi būti trinties koeficientas tarp movos ir stiebo, kad mova neslystų? Yra žinomi matmenys a , b , c ir d .
- Supaprastintą kraną (2 pav.) sudaro du strypai: judantis AB ir nejudantis AC. Judančio strypo galas A yra įtvirtintas šarnyru, o gale B – pakabintas M masės kūnas. Tame pačiame taške B yra pririšta virvė, permesta per nejudantį skridinį taške C ir traukiama jėga P . Strypo AB masė yra m . Rasti jėgos P didumo priklausomybę nuo kampo φ didumo, jei strypų ilgis yra vienodas, t. y. $AB = BC = L$.
- $M = 2$ kg masės elektros lempa, kabanti prie lubų ant laido AB, buvo pritraukta arčiau sienos virvele BC (3 pav.). Kokios jėgos tempia laidą ir virvelę, jei $\alpha = 60^\circ$ ir $\beta = 135^\circ$?
- Keliant vienalytę stačiakampę plokštę, kurios kraštinių matmenys yra a ir b , vienas iš trijų darbininkų laiko ją už kampo A (4 pav.). Kuriuose plokštės perimetro taškuose plokštę turi prilaikyti kiti du darbininkai, kad visi trys darbininkai keltų vienoda jėga?
- m masės tašelis nejudėdamas guli nuožulniosios plokštumos viršūnėje (5 pav.). Apskaičiuokite laiką t , per kurį šis tašelis nuslys nuo plokštumos, šiai pradėjus slinkti $a_0 = 0,8$ m/s² pagreičiu horizontaliaja kryptimi. Nuožulniosios plokštumos ilgis $l = 2$ m, polinkio kampas $\alpha = 36^\circ$, o trinties koeficientas $\mu = 0,5$.
- Stačiakampio gretasienio formos tašelis, kurio aukštis a , o ilgis b , yra tempiamas už siūlo ant horizontalaus paviršiaus (6 pav.). Tempimo jėga T sudaro kampą α su horizontu. Kokiai kampo α vertei esant krovinys pasikels nuo plokštumos? Trinties koeficientas tarp tašelio ir paviršiaus yra μ .
- Ant $m_1 = 10$ kg masės rogučių padėtas $m_2 = 5$ kg masės krovinys (7 pav.) Rogučių trinties į ledą koeficientas $\mu_1 = 0,005$, krovinio trinties į rogutes koeficientas $\mu_2 = 0,2$. Krovinys traukiamas $T = 8$ N jėga, su horizontu sudarančia $\alpha = 30^\circ$ kampą. Apskaičiuokite krovinio ir rogučių pagreičius.
- Tašelis juda pradiniu $v_0 = 11$ m/s greičiu gulsčia plokštuma, sudaryta iš penkių suglaustų skirtingų medžiagų, kurių kiekvienos plotis yra $d = 5$ m (8 pav.). Tašelio judėjimo kryptis yra statmena medžiagas skiriančiai ribai. Tašelis sustoja iš karto, kai pereina visas penkias dalis. Pirmosios dalies medžiagos trinties koeficientas yra μ_1 , o kiekvienos tolimesnės – tris kartus mažesnis nei ankstesnės. Apskaičiuokite μ_1 .
- Ant horizontalios plokštumos, sudarančios su horizontu 40° kampą, yra 100 kg masės kūnas. Jį veikia horizontali 1500 N jėga. Trinties koeficientas 0,1. Reikia nubrėžti (a) aiškinamąjį brėžinį ir pažymėti veikiančias jėgas. Reikia surasti: (b) jėgą, spaudžiančią kūną prie plokštumos; (c) kūno trinties į plokštumą jėgą; (d) kūno pagreitį.
- Parašiutininkas, kurio masė $m = 80$ kg, atlieka uždelstą šuolį (t. y., krinta laisvai neišskleisdamas parašiuoto). Laikydami, kad oro pasipriešinimo jėga yra proporcinga greičiui, apskaičiuokite laiką t_1 , per kurį parašiutininko judėjimo greitis tapo lygus $v = 0,9v_1$, jei v_1 yra jo nusistovėjęs greitis. Oro pasipriešinimo koeficientas $k = 10$ kg/s, o pradinis parašiutininko greitis $v_0 = 0$.
- Kaip turi keistis vertikalčiai aukštyn nuo Žemės judančios raketos pagreitis, kad raketos kabinoje esantys daiktai kabinos grindis spaustų pastovia jėga? Išreikškite pagreitį formule ir paaiškinkite ribinius atvejus. Į kitų dangaus kūnų veikimą ir Žemės sukimąsi apie savo ašį nekreipkite dėmesio.
- Trasa, kuriame nėra trinties, susideda iš nežinomo ilgio tiesiosios ir pusės mirties kilpos, kurios spindulys yra r (9 pav.). Objektas, kuriam suteikiamas pradinis greitis v , juda trasa taip, kad, pasiekęs viršutinį mirties kilpos tašką, nukrenta į pradinę padėtį. Koks turi būti mažiausias tiesiosios ilgis?
- Du tašeliai, kurių kiekvieno masė lygi 3 kg, yra sujungti spyruokle, kurios standumo koeficientas lygus 200 N/m, ir padėti ant nuožulniosios plokštumos, kurios polinkio kampas lygus 15° (10 pav.). Trinties koeficientas tarp viršutinio tašelio bei plokštumos yra 0,3, o tarp apatinio tašelio ir plokštumos – 0,1. Paleisti judėti iš rimties padėties, po tam tikro laiko abu tašeliai juda vienodu pagreičiu. Suskaičiuoti: (a) tašelių judėjimo pagreitį; (b) spyruoklės ilgio pokytį.
- Du rutuliai, kurių masės m_1 ir m_2 , yra užmauti ant lanko, kurio spindulys r . Rutuliai yra surišti netampria lengva virvele. Kai virvelė yra įsitempusi, rutuliai su lanko centru sudaro statųjį trikampį (11 pav.). Trinties koeficientas tarp rutulių ir lanko yra μ . Nustatykite padėtis, kuriose rutuliai yra pusiausvyroje būsenoje, kai virvelė yra įsitempusi. Gavę galutinę formulę apskaičiuokite tikslią pusiausvyros padėties vertę, jei $m_2/m_1 = 2$, $r = 0,5$ m, o $\mu = 0,15$.
- Moksleivis, kurio masė 50 kg, lipa kopėčiomis. Kopėčios atremtos į sieną taip, kad kampas tarp sienos ir kopėčių yra 25° . Kopėčių masė 10 kg, o ilgis – 2 m. Trinties koeficientas tarp kopėčių ir sienos bei tarp kopėčių ir grindų yra 0,3. Į kokį didžiausią aukštį galės įkopti moksleivis?
- Nuožulniosios plokštumos viršuje įtvirtintas neinertiškas skridinys, per kurį permestas siūlas. Prie siūlo galų pririšti du kūnai: pirmasis m_1 masės kūnas guli ant nuožulniosios plokštumos, o antrasis m_2 masės – kabo ore. Nuožulnioji plokštuma su horizontu sudaro kampą α . Pirmojo kūno trinties su plokštuma koeficientas yra μ . Reikia nubrėžti (a)

aiškinamąjį brėžinį ir pažymėti veikiančias jėgas. Reikia nustatyti sąlygas, kurioms esant antrasis kūnas: (b) leisis žemyn; (c) kils aukštyn; (d) nejudės.

18. Iš aukščio H be pradinio greičio paleidžiamas kristi mažas rutuliukas. Kokių atstumu jis krisdamas nukryps nuo vertikalių tiesės dėl Žemės sukimosi, jei eksperimentas vyksta platumoje λ ? Koks nuokrypis būtų metant rutuliuką nuo Europos bokšto, esančio Vilniuje, stogo? Bokšto aukštis $H = 148$ m, o Vilniaus platumą $\lambda = 54^\circ 40' 40''$.
19. Sienoje išgręžta $h = 6$ cm gylio ir $d = 2$ cm skersmens skylė. Į skylę įkišama plona kieta lazdelė, kurios masės galima nepaisyti (12 pav.). Trinties koeficientas tarp lazdelės ir sienos $\mu = 0,2$. Koks turi būti mažiausias lazdelės ilgis, kad ant jos pakabintus G svorio apsiaustą lazdelė neiškristų?
20. Ant atramos padėtas lengvas svertas, kurio abiejų pečių ilgiai vienodi (13 pav.). Viename sveto gale yra pakabintas m_0 masės krovinys, o kitame – lengvas skridinys, galintis sukintis apie horizontalią ašį, einančią per skridinio centrą. Per skridinį permesta lengva virvelė, kurios skirtinguose galuose yra pririšti m_0 ir $m_1 \neq m_0$ masės kroviniai. Surasti: (a) kokia turi būti m_1 masė, kad svertas išliktų pusiausvyras; (b) kokių pagreičiu judės m_1 krovinys?



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. Jeį 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. vasario 10 dienos, o 11-20 uždavinius ne vėliau kaip iki 2019 m. kovo 1 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