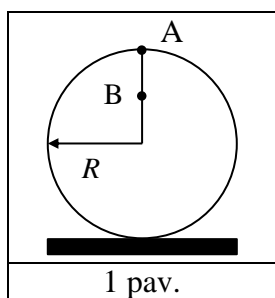


FIZIKOS OLIMPAS  
2019-2020 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO MECHANIKOS NAMŲ DARBAI  
I KURSO MOKSLEIVIAMS

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

- Olimpietis plaukė Nerimi prieš srovę. Vilniuje, ties Žaliuoju tiltu, jis pametė plūdę. Po to dar 20 min jis plaukė prieš srovę. Pastebėjęs, kad pametė plūdę, apsisuko atgal ir ėmė plūdę vytis. Pasivijo ties tiltu į Žvėryną. Raskite atstumą tarp tiltų, jei Neries tėkmės greitis 3 km/h. Paaiškinkite, kaip suskaičiavote.
- Materialųjį tašką veikia dvi jėgos  $F_1 = 3$  N ir  $F_2 = 4$  N, kurios su  $x$  ašimi atitinkamai sudaro kampus  $\alpha = 10^\circ$  ir  $\beta = 40^\circ$ . Raskite atstojamosios jėgos dydį ir kampą su  $x$  ašimi.
- Iš  $h$  aukščio bokšto  $v_0$  greičiu horizontaliai išmetamas akmuo. Parašykite:
  - akmens judėjimo lygtis: vektorinę bei suprojektuotas į  $x$  bei  $y$  ašis;
  - trajektorijos lygtį. Suskaičiuokite:
  - vietą  $x_0$ , kur nukris akmuo;
  - greičio vektoriaus dydį ir jo kampą su vertikale į paviršių tuo momentu;
  - akmens greitį praėjus  $t_1 = 1$  s nuo metimo pradžios;
  - tangentinį ir normalinį pagreičius tuo pačiu laiko momentu  $t_1$ ;
  - trajektorijos kreivumo spindulį tuo pačiu laiko momentu  $t_1$ .
- Vienu metu išmetami du akmenys: pirmasis – iš  $H = 10$  m aukščio bokšto horizontaliai  $v_1 = 25$  m/s greičiu, o antrasis – nuo žemės  $\alpha = 30^\circ$  kampu ir  $v_2 = 20$  m/s greičiu link bokšto. Praėjus laikui  $t$  akmenys susiduria ore. Raskite susidūrimo laiką  $t$ , aukštį, kuriame akmenys susiduria  $h$ , bei antrojo akmens atstumą iki bokšto  $L$ .
- Olimpietis sumanė patyrinti eskalatorių. Kol pirmą kartą eskalatoriumi nulipo žemyn, jis suskaičiavo  $n_1 = 50$  laiptelių. Antrą kartą, judėdamas žemyn tris kartus didesniu greičiu, jis suskaičiavo  $n_2 = 75$  laiptelius. Kiek laiptelių jis suskaičiuotų, jei eskalatorius nejudėtų? Į kurią pusę juda eskalatorius?
- Šulinio skersmuo  $d = 1,3$  m, o atstumas nuo viršutinio rentinio krašto iki vandens paviršiaus  $h = 5$  m. Kokiu mažiausiu greičiu reikia mesti akmenį iš taško, esančio  $a = 9$  m atstumu nuo šulinio viršutinio rentinio krašto, kad akmuo nukristų į vandenį nepalietęs šulinio sienų? Akmuo metamas iš to paties aukščio, kaip ir šulinio viršutinio rentinio viršus.
- Virš Vilniaus, kurio platuma  $\lambda = 54^\circ 40' 40''$ , į šiaurę  $v = 800$  km/h greičiu skrenda lėktuvas. Nustatykite Koriolio pagreičio dydį ir kryptį bei kokiu kampu ir į kurią pusę turi būti pakreiptas lėktuvas, kad kompensuotų Koriolio pagreičio horizontalią komponentę. Kaip pasikeistų uždavinio atsakymai, jei lėktuvas toje pačioje platumoje skristų į rytus?
- Kūnas išmestas pradiniu  $v_0 = 21$  m/s greičiu ir  $\alpha = 60^\circ$  kampu į horizontą. Kokiam aukštyje jo greitis sudarys  $\beta = 30^\circ$  kampą su horizontu?
- Kamuolys krinta vertikaliai žemyn iš  $h = 20$  m aukščio be pradinio greičio. Iš šautuvo, esančio  $d = 50$  m atstumu nuo kamuolio kritimo trajektorijos ir  $h_1 = 10$  m aukštyje, horizontaliai iššaunama kulka, kurios pradinis kulkos greitis  $v = 100$  m/s. Po kiek laiko nuo kamuolio kritimo pradžios reikia iššauti kulka, jei norima pataikyti į kamuolį?
- Objektas juda apskritimine trajektorija taip, kad jo nueitas kelias aprašomas tokia funkcija:  $s(t) = 0,5t^2 + 2t$  (matuojama metrais). Objekto pagreičio dydis laiko momentu  $t_1 = 2$  s yra  $a_1$ , o laiko momentu  $t_2 = 5$  s –  $a_2$ . Sakykime, kad galioja toks sąryšis:  $a_1/a_2 = 1/2$ . Apskaičiuokite apskritimo spindulį  $R$ .
- Materialiojo taško judėjimą apibūdina lygtis  $x(t) = 2,5t - 1,75t^2 + 0,25t^3$ . Kokia bus materialiojo taško koordinatė  $x_1$  ir greitis  $v_1$  praėjus  $t_1 = 1$  s po to, kai materialusis taškas paskutinį kartą pereis savo judėjimo pradžios tašką? Kokį kelią nuo judėjimo pradžios bus nuėjęs materialusis taškas tuo pačiu laiko momentu  $t_1$ ? Viename grafike pavaizduokite: materialiojo taško koordinatės, greičio bei pagreičio priklausomybes nuo laiko  $x(t)$ ,  $v(t)$  bei  $a(t)$ .
- Kūnas krinta iš  $H = 4$  m aukščio, o  $h = 2$  m aukštyje jis tampriai atsimuša į paviršių, sudarantį su horizontu  $\alpha = 30^\circ$  kampą. Raskite visą kūno judėjimo laiką  $t$  ir horizontalų lėkimo nuotolį  $L$ .
- Minosvaidžio mina paleidžiama  $v_0 = 400$  m/s ir  $\alpha = 30^\circ$  kampu į horizontą. Kažkuriame trajektorijos taške mina susprogsta į dvi dalis, kurios nukrenta ant žemės tuo pačiu laiko momentu. Viena iš dalių nukrenta į tą pačią vietą, iš kurios buvo paleista mina, tačiau jos greitis yra  $v_1 = 250$  m/s. Nustatykite, kokiam aukštyje įvyko sproginimas.
- Olimpietis sukasi karusele kampiniu greičiu  $\omega$ . Jo trajektorija yra  $R$  spindulio apskritimas. Kokiu greičiu ir kokia kryptimi olimpietis turi mesti kamuoliuką, kad galėtų jį pagauti karuselei pasisukus kampu  $\varphi = \pi$ ?

15. Akmuo metamas kampu į horizontą taip, kad perskrenda tris sienas beveik jas paliesdamas. Atstumai tarp sienų, žiūrint nuo metimo pusės, yra  $r$  ir  $2r$ . Vidurinė siena yra  $15/7$  karto aukštesnė nei išorinės sienos, kurių aukščiai – vienodi. Akmens lėkimo nuotolis yra  $nr$ . Apskaičiuokite  $n$ .
16. Iš nejudančio ginklo į taikinį, esantį už  $s = 50$  m, horizontalia kryptimi paleidžiami du šūviai. Kulų pradiniai greičiai yra  $v_1 = 320$  m/s ir  $v_2 = 350$  m/s. Apskaičiuokite atstumą  $d$  tarp pataikymo taškų taikinyje.
17. Panagrinėkite laikrodį su rodyklėmis.
- Koks valandinės, minutinės ir sekundinės rodyklių kampinių greičių santykis?
  - Koks tų pačių rodyklių galų linijinių greičių santykis, jei valandinės rodyklės ilgis yra  $a$ , minutinės –  $2a$ , o sekundinės –  $2,5a$ ?
  - Pradžioje laikrodis rodo pusiaudienį. Po kiek laiko kampas tarp valandinės ir minutinės rodyklių bus  $\alpha = 180^\circ$ ?
  - Koks kampas  $\beta$  bus tarp valandinės ir minutinės rodyklių, kai laikrodis rodys  $5:B$  laiko, kur  $B$  – jūsų batų dydis?
18. Olimpietis plaukia du kartus mažesniu greičiu už upės srovės greitį. Kokia kryptimi jis turi plaukti į kitą krantą, kad srovė jį nuneštų kaip galima mažiau? Kiek jį tada nuneštų, jeigu upės plotis  $d = 100$  m?
19. Viena kosminė dalelė lekia link Žemės Šiaurinio ašigalio išilgai Žemės sukimosi ašies  $0,9c$  greičiu, o kita – išilgai sukimosi ašies link Pietinio ašigalio  $0,5c$  greičiu. Apskaičiuokite dalelių greitį viena kitos atžvilgiu, jei  $c$  yra šviesos sklidimo greitis.
20. Diskas, kurio spindulys  $R = 1$  m, nepraslysdamas rieda horizontaliu paviršiumi (1 pav.). Disko centro greitis  $v = 0,5$  m/s. Sakykime, kad laiko momentu  $t = 0$  taškas A yra viršutiniame disko krašte, o taškas B – spindulio, nukreipto į tašką A, viduryje.
- Kokiu laiko momentu  $t_1$  taško A greitis pirmą kartą bus lygus taško B greičiui?
  - Koks bus taškų A ir B greitis tuo pačiu laiko momentu  $t_1$ ?
  - Kokį atstumą bus nuriudėjęs diskas tuo pačiu laiko momentu  $t_1$ ?



Svarbu!

- Brėžiniai ir grafikai yra braižomi, o ne piešiami. Braižydami grafikus naudokite languotą popierių (geriausia – milimetrinį), pieštuką, liniuotę, skriestuvą. Grafikai, nubraižyti kompiuteriu, nebus vertinami.
- Sprendimus rašykite kompiuteriu arba skaitytuvu nuskaitytus parašytus ranka ir atsiųskite šiuo el. pašto adresu: [povilasjakstas@yahoo.co.uk](mailto:povilasjakstas@yahoo.co.uk). Prieš siųsdami sudėkite visus nuskaitytus/nufotografuotus vaizdus į vieną .pdf failą (PRIVALOMA! Jei neturite tai galinčios padaryti kompiuterinės programos, pasinaudokite internete esančiais nemokamais resursais, pvz. [jpg2pdf.com](http://jpg2pdf.com)). Jei 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. gruodžio 1 dienos**, o **11-20 uždavinius** ne vėliau kaip iki **2019 m. gruodžio 23 dienos**.
- Jei kyla neaiškumų dėl uždavinių sąlygų, rašykite ir klauskite manęs aukščiau nurodytu el. pašto adresu.

Sėkmės sprendžiant uždavinius!

Po to linkiu linksmam sutikti šventes.

Vytautas Jakštas