

2007-2008 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO NAMŲ DARBAI
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

Kinematikos teorinės užduotys

- Rutuliuokas rieda loveliu žemyn nuo aukščiausio taško be pradinio greičio. Lovelis sukasi apie vertikalią ašį kampiniu greičiu ω . Raskite rutuliuko Koriolio pagreičio priklausomybę nuo laiko. Lovelio ilgis l , kampas su vertikale φ . (Pav. 1)
- Garlais greičiu $v = 5$ m/s (vandens atžvilgiu) plaukia upėje statmenai srovei. Upės tėkmės greitis $u = 1.5$ m/s. Garlavio kaminu vertikaliai aukštyn ropoja musė greičiu $c = 3$ mm/s. Koks musės greitis kranto atžvilgiu?
- Nuo kalno viršūnės kampu $\varphi = 20^\circ$ su horizontu metamas akmuo pradiniu greičiu $v_0 = 10$ m/s. Kalno šlaitas su horizontu sudaro $\alpha = 15^\circ$ kampą. Kokiu atstumu nuo viršūnės nukris akmuo?
- Tūlo katino paspirtas elektronas, judėdamas greičiu $v=c/2$ (c – šviesos greitis vakuume), sutinka kitą elektroną, judantį tokiu pat greičiu. Kokiu greičiu kinta atstumas tarp jų? Palyginkite, kaip skirsis gautas rezultatas nuo to, ką gautumėte pagal klasikinį greičių sudėties dėsnį.
- Ant biliardo stalo (kraštinės a ir b), mušamas rutulys (kaip parodyta pav.). Kokį kampą turi sudaryti pradinis rutulio greitis su stalo kraštu, kad rutulys grįžtų į tą pačią vietą? (Pav. 2)
- Iš prakiurusios guminės žarnos 30° kampu su horizontu veržiasi vandens čiurkšlė. Pradinis vandens greitis $v = 15$ m/s, skylės skersmuo 5 mm². Raskite ore esančio vandens masę. Į oro pasipriešinimą neatsižvelkite.
- Cilindro (spindulys R) viduje juda mažas rutuliukas. Mažiausias atstumas nuo rutuliuko iki cilindro ašies h . Kokią dalį laiko rutuliukas patenka į spindulio r ($r < R$) sritį? (Pav. 3)
- Koreguojant raketos, skriejančios 9 km/s greičiu, trajektoriją, įjungiamas variklis, kuris veikia 5 s. Jis reaktyvųjų dujų srautą išmeta 3 km/s greičiu. Raketis greitis tolygiai padidėja iki $9,5$ km/s. Kokio ilgio dujų „uodega“ susidaro praėjus 15 s nuo variklio įjungimo?
- Viršgarsinis lėktuvas skrenda lygiagrečiai žemės paviršiui. Du mikrofonai, esantys vienas virš kito, o aukščių skirtumas l , užfiksuoja garsą, sklindantį nuo lėktuvo. Antrasis mikrofonas garsą užfiksuoja laiku Δt vėliau nei pirmasis. Garso greitis ore c . Koks lėktuvo greitis? Laikykite, kad lėktuvas praskrenda virš mikrofonų.
- Duotos taško koordinatinių priklausomybės nuo laiko: $x(t)=t-\sin(t)$ ir $y=1-\cos(t)$ (t – laikas sekundėmis, x ir y - metrais). Raskite greičio v , pagreičio a , tangentinio pagreičio a_t , normalinio pagreičio a_n ir jų modulių priklausomybes nuo laiko.
- Duota koordinatės priklausomybė nuo laiko (Pav. 4). Nubraižykite greičio priklausomybę nuo laiko.
- Tiesiu keliu pastoviu greičiu v važiuoja autobusas. Vaikinas pastebi autobusą ir nori jį pavyti. Iš kokios šalikelės dalies (Pav. 5) jis gali tai padaryti, jei bėga greičiu $u < v$? Nupieškite šią sritį kai $u=v/2$.
- Kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas yra pusės apskritimo lanko formos. Didžiausias greitis v_0 . Raskite kūno nueitą kelią ir poslinkį. (Pav. 6)
- Skrudėlytė greičiu $v=1$ cm/s ropoja kubu, kurio kraštinė $a=10$ cm. Koks trumpiausias laikas, per kurį ji galėtų nuo vienos viršūnės nueiti iki kitos, pirmajai viršūnei tolimiausios?

15. Ilgio $L = 3$ m kopėčios atremtos į sieną ir sudaro su grindimis kampą $\alpha = 60^\circ$. Apatinis galas slysta greičiu $v_A = 0.2$ m/s. Kokiu greičiu juda viršutinis kopėčių galas sienos ir apatinio galo atžvilgiu?

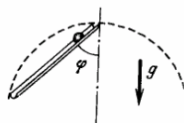
16. Šulinio skersmuo $D = 1.3$ m, o atstumas nuo viršutinio rentinio krašto iki vandens paviršiaus $H = 9$ m. Kokiu mažiausiu greičiu reikia mesti akmenį iš taško, esančio $s = 5$ m nuo šulinio rentinio krašto, kad jis nukristų į vandenį nepalietęs šulinio sienų? Metama iš to paties lygio, kaip ir šulinio rentinio viršus.

17. Skrudėlytė ropoja nuo skrudėlyno krašto ($x = 50$ cm) greičiu atvirkščiai proporcingu atstumui nuo skrudėlyno centro ($x = 0$). Skrudėlytės greitis $v_1 = 5$ mm/s, kai $x = 1$ m. Kiek laiko užtruks skrudėlytė ateidama nuo skrudėlyno krašto iki $x = 1$ m?

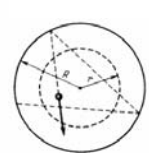
18. Vertikaliai žemyn greičiu v krentantį stalo teniso kamuoliuką olimpietis smūgiuoja rakete taip, kad iškart po smūgio kamuoliukas juda horizontaliai. Raketės greitis prieš smūgį u . Kokiu kampu φ su vertikale buvo laikoma raketė ir koks kamuoliuko greitis v' po smūgio. Smūgį laikykite tampriu.

19. Šaulys bando pataikyti į spindulio R diską, kuris juda tarp sienelių pastovaus modulio greičiu. Greitis toks didelis, jog nusitaikyti tiesiogiai į diską neįmanoma. Raskite tikimybės pataikyti į diską priklausomybę nuo taikymosi taško iki kairiosios sienelės ir pavaizduokite ją grafiškai. Šaunama aukštyje R nuo grindų statmenai disko judėjimui. Išnagrinėkite du atveju: $L > 4R$ ir $4R > L > 2R$, kur L – atstumas tarp sienelių. (Pav. 7)

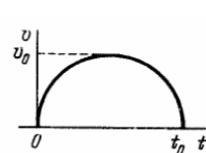
20. Ant nuožulniosios plokštumos (kampas su horizontu 30°) žemyn metamas kamuoliukas. Pradinis kamuoliuko greitis $v = 1$ m/s. Kokiu kampu su horizontu turi būti metamas kamuoliukas, kad atstumas tarp pirmų dviejų taškų, kuriuose jis atšoka nuo plokštumos, būtų didžiausias. Netampraus smūgio į plokštumą metu statmenos plokštumai greičio dedamosios modulis sumažėja per pusę.



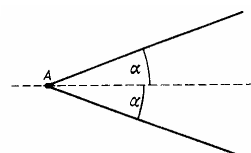
Pav. 1



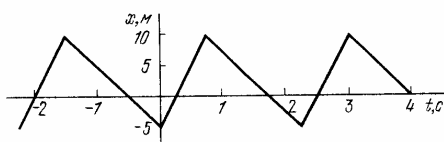
Pav. 3



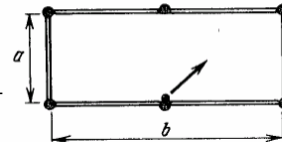
Pav. 6



Pav. 5



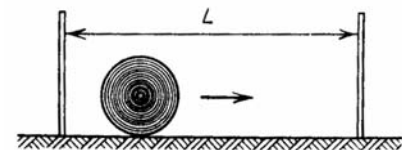
Pav. 4



Pav. 2

1–10 užduočių sprendimus iki 2007 11 15, 11-20 užduočių sprendimus iki 2007 12 15 išsiųskite adresu:

„Fizikos olimpas“,
Saulėtekio al. 9,
III rūmai, 200 kab.,
LT-10222 Vilnius



Pav. 7