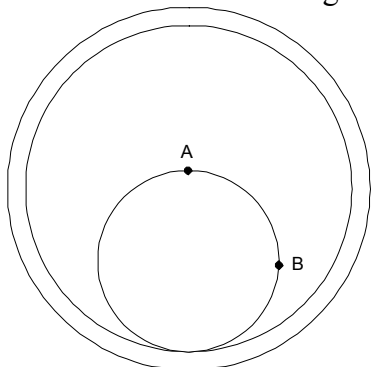


2-ASIS FIZIKOS TURNYRAS
Užduotis Nr. 2-4 / 2008 09 15 – 10 12

Užduoties sąlyga / FT2-4 ▼

Ritinis riedančiame vamzdyje

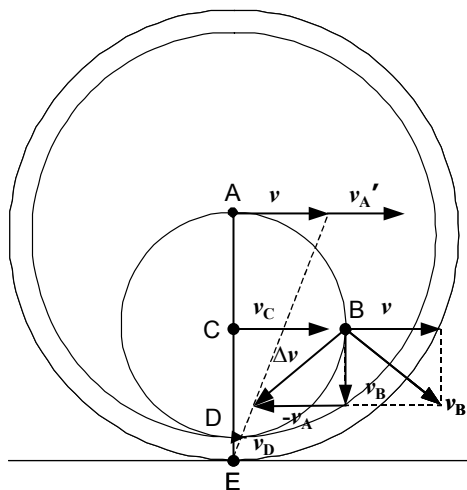
Gulsčia atrama lėtai ridenamas vamzdis, kurio vidinis skersmuo 10 kartų didesnis už sienelės storį. Vamzdžio viduje neslysdamas rieda ritinys, kurio skersmuo 2 kartus mažesnis už vamzdžio vidinį skersmenį. Koku greičiu atramos atžvilgiu juda ritinio viršutinis taškas A? Koks yra ritinio centro lygyje esančio taško B ir taško A greičių skirtumas? Ieškomus dydžius susiekite su vamzdžio ridenimo greičiu.



Užduotį parengė Vilniaus universiteto Medžiagotyros ir taikomųjų mokslų instituto direktoriaus pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros docentas, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, steigėjų tarybos narys ir šio Fizikos turnyro užduočių parengimo, jų pateikimo spręsti ir atlikimo vertinimo komisijos pirmininko pavaduotojas dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2008 09 15.

Užduoties aiškinamasis sprendimas / FT2-4 ▼



$$D = 10h, \quad d = 0,5D$$

Lėtai ridenant, ritinio centras juda tuo pačiu greičiu kaip ir vamzdžio centras ($v_C = v$). E yra vamzdžio momentinė sukimosi šis. Tada $v_E = 0$, o iš panašių stačiųjų trikampių

$$\frac{v_D}{v} = \frac{h}{h + 0,5D}, \quad v_D = \frac{v}{6}.$$

Ritinio išorinių taškų linijinis greitis jo centro atžvilgiu $v_A = v_B = v - v_D = \frac{5v}{6}$.

Pagal greičių sudėties taisyklę taškų A ir B greičiai atramos atžvilgiu:

$$\vec{v}'_A = \vec{v}_A + \vec{v}_C, \quad \vec{v}'_B = \vec{v}_B + \vec{v}_C.$$

$$v'_A = \frac{5v}{6} + v = \frac{11v}{6}.$$

Greičių skirtumo vektorius $\Delta \vec{v} = \vec{v}'_B - \vec{v}'_A = \vec{v}_B - \vec{v}_A$ sudaro 135° kampą su ridenimo greičiu, o jo modulis lygus stačiojo lygiašonio trikampio įžambinei:

$$\Delta v = v_A \sqrt{2} = \frac{5\sqrt{2}}{6} v.$$

Užduoties aiškinamąjį sprendimą parengė užduoties autorius doc.dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2008 10 31.

Turnyro dalyvių sprendimų aptarimas / FT2-4 ▼

Šia užduotimi priminiau greičių sudėties taisyklę, pagal kurią kūno greitis (mūsų atveju ritinio taškų greitis) nejudančioje atskaitos sistemoje (atramos atžvilgiu) lygus vektorinei sumai dviejų greičių – linijinio greičio ritinio ašies atžvilgiu ir tos ašies greičio atramos atžvilgiu.

Parodžiau palyginti paprastą tokios taisyklės taikymą be ypatingų matematinių skaičiavimų, daug kam tapusį neįveikiamu jau vien dėl to, kad nesivarginta nubrėžti bent jau pačiam užduoties sprendėjui suprantamą brėžinį. Tad nelabai čia ką išaina pridurti prie mano surašytos ankstesnių užduočių sprendimų analizės – turnyro dalyviams užduočių sprendimų surašymo tvarkos problema itin aktuali – tvarka prasta ir negerėja!

Beje, atkreipkite dėmesį į įdomų rezultatą, kai vamzdžio sienelės storis h itin mažas palyginus su skersmeniu – gauname žinomą atvejį ritiniui ar ir kokios nors transporto priemonės neslystančiam ratui, kai to rato viršutiniai taškai kelio atžvilgiu juda du kartus didesniu greičiu nei pati transporto priemonė.

Užduoties sprendimo aptarimą parengė užduoties autorius ir jos sprendimų vertintojas doc. dr. Stasys Tamošiūnas

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2008 10 31.

Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelė / FT2-4 ▼

Nr.	Sprendimo vertinimo kriterijus	Vertė balais
1	Rastas taško A greitis su brėžiniu ir sprendimo paaiškinimu	5,0
2	Rastas taškų B ir A greičių skirtumas su brėžiniu ir paaiškinimu	5,0
3	Nėra brėžinio	-2,0
4	Brėžinys nekokybiškas	Iki -1,0
5	Nėra paaiškinimo (kiekvienam iš 2 pateiktų klausimų)	-0,5
6	Nenustatyta greičių skirtumo vektoriaus kryptis	Iki -0,5
7	Kiti netikslumai (kiekvienam iš 2 pateiktų klausimų)	Iki -0,5
Maksimalus sprendimo įvertinimas		10,0

Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelę parengė užduoties autorius ir jos sprendimų vertintojas doc. dr. Stasys Tamošiūnas

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2008 10 31.