

**5-ASIS FIZIKOS TURNYRAS**  
**5-oji užduotis Nr. FT5-5 / 2011 09 27 – 2011 10 24**

**Užduoties sąlyga / FT5-5 ▼**

**Masių centro poslinkio paieška**

Kubo, kurio kraštinės ilgis lygus 1 m, viršūnėse yra rutuliukai, kurių masių santykis  $m_1: m_2: m_3: m_4: m_5: m_6: m_7: m_8 = 1:2:3:4:5:6:7:8$ . Raskite masių centro poslinkio, atsiradusio patalpinus to kubo centre dar vieną masės  $m_9 = 9 m_1$  rutuliuką, dydį ir kryptį.

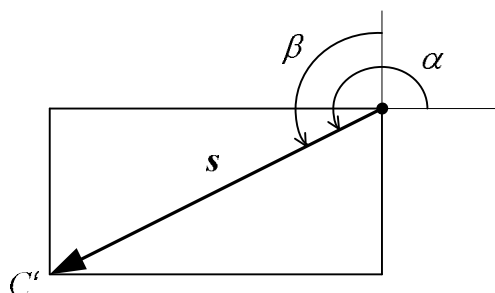
Pastaba-patarimas: sprenddami užduotį, žvilgtelkite į užduoties FT3-11 aiškinamąjį sprendimą.

*Užduotį parengė Vilniaus universiteto Taikomųjų mokslų instituto direktoriaus pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros docentas, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, jos steigėjų tarybos narys ir dėstytojas dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2011 09 27.

**Užduoties aiškinamasis sprendimas / FT5-5 ▼**

Duota:  $a = 1$  m;  $m_1: m_2: m_3: m_4: m_5: m_6: m_7: m_8 = 1:2:3:4:5:6:7:8$ ;  $m_9 = 9 m_1$ .  
Rasti:  $s$ ;  $\alpha$ ;  $\beta$ .



Užduoties FT3-11 sprendime buvo nustatytos tokios masių centro koordinatės:

$$x_C = \frac{a}{2}; y_C = \frac{13}{18}a; z_C = \frac{11}{18}a.$$

Patalpinus dar vieną rutuliuką, kurio koordinatės kubo centre yra po  $0,5 a$ , randame

$$x'_C = \frac{36m_1 \cdot x_C + 9m_1 \cdot 0,5a}{36m_1 + 9m_1},$$

o masių centro koordinatės pokytis

$$\Delta x_C = x'_C - x_C = 0,1(a - 2x_C); \Delta x_C = 0.$$

Taip pat

$$\Delta y_C = 0,1(a - 2y_C); \Delta y_C = -\frac{2}{45} \text{ m.}$$

$$\Delta z_C = 0,1(a - 2z_C); \Delta z_C = -\frac{1}{45} \text{ m.}$$

Taigi, masių centras priartės prie XY ir XZ plokštumų, o jo atstumas iki plokštumos YZ nepakis.

Poslinkio modulis

$$s = \sqrt{\Delta y_c^2 + \Delta z_c^2}; s = \frac{\sqrt{5}}{45} \approx 0,05 \text{ (m)}.$$

Poslinkio vektorius yra statmenas X ašiai, o užduoties FT3-11 aiškinamajame sprendime pasirinktoje Dekarto koordinatinių sistemoje su ta ašimi sudaro 270° kampą. Su ašimi Y jis sudaro kampą

$$\alpha = \arctg \frac{\Delta z_c}{\Delta y_c}; \alpha = \arctg \frac{1}{2} \approx 207^\circ,$$

o to kampo mums jau ir pakanka, nes su ašimi Z sudaromas kampas

$$\beta = \alpha - 90^\circ; \beta \approx 117^\circ.$$

*Užduoties aiškinamąjį sprendimą pateikė užduoties autorius dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2012 06 04.

#### **Turnyro dalyvių sprendimų aptarimas / FT5-5 ▼**

Dauguma turnyro dalyvių dar kartą pateikė užduoties FT3-11 sprendimą ir naujo masių centro koordinatas rado nagrinėdami visus devynis rutuliukus, nors, kaip matyti iš šios užduoties aiškinamojo sprendimo, yra patogų pasinaudoti jau žinoma aštuonių rutuliukų masių centro vieta. Nors užduotis visiems buvo ta pati, bet poslinkio modulio rezultatai įvairiai pasiskirstė 0,05-0,2 m intervale, o porai dalyvių neprireikė ir dimensijos. Kiek sunkiau buvo nustatyti poslinkio kryptį randant kampus, tad keleto dalyvių buvo apsiribota tik paaiškinimu, kaip dvi koordinatės sumažėja. Aiškinamajame sprendime nesistengta nubrėžti kubą su devintu rutuliuku, o poslinkis parodytas YZ plokštumoje realiu masteliu.

*Užduoties sprendimų aptarimą parengė užduoties autorius dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2012 06 04.

#### **Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelė / FT5-5 ▼**

Nr.	Sprendimų vertinimo kriterijus	Vertė balais
1.	Rastas poslinkio vektoriaus modulis	6
2.	Nustatyta poslinkio vektoriaus kryptis	4
3.	Nėra paaiškinimų	-1
4.	Pateikta ne pagal reikalavimus	iki -1
5.	Kiti netikslumai p. 1-2	po -(0,5-1)
Didžiausias galimas sprendimo įvertinimas		10

*Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelę parengė užduoties autorius dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2012 06 04.