

**7-ASIS FIZIKOS TURNYRAS**  
**13-oji užduotis Nr. FT7-13 / 2014 03 26 – 2014 04 23**

**Užtrumpinto reostato išdaigos**

**Sąlyga / FT7-13 ▼**

Yra 10 cm ilgio  $20 \Omega$  elektrinės varžos reostatas ir  $1 \Omega$  vidinės varžos elektros srovės šaltinis. Abu reostato galai yra prijungti prie vieno šaltinio poliaus, o šliaužiklis – prie kito poliaus. Matuojant elektros srovės stiprį šaltinyje yra nustatyta, kad stumdant reostato šliaužiklį jis kinta 1 A – 6 A ribose.

1. Nubrėškite junginio elektrinę schemą.
2. Raskite šaltinio elektrovarą.
3. Kokiose ribose kinta įtampa tarp šaltinio gnybtų?
4. Kaip priklauso galia reostate nuo šliaužiklio padėties? Pateikite šią priklausomybę ir grafiškai.

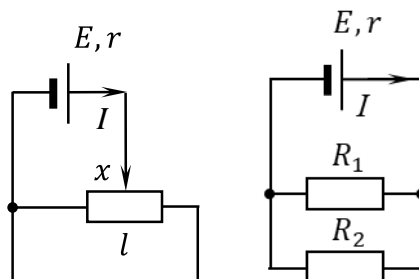
*Užduotį parengė Vilniaus universiteto Taikomųjų mokslų instituto direktoriaus pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros docentas, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, jos steigėjų tarybos narys ir dėstytojas dr. Stasys Tamošiūnas*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2014 03 26.

**Aiškinamasis sprendimas / FT7-13 ▼**

Duota:  $l = 10$  cm;  $R = 20 \Omega$ ;  $r = 1 \Omega$ ;  $I = (1 - 6)$  A.

Rasti:  $E$ ;  $U_{min}$ ;  $U_{max}$ ;  $P(x)$ .



Reostato šliaužiklį pastūmus į dešinę nuotoliu  $x$ , šaltinio apkrovą sudaro lygiagrečiai sujungtos reostato dalių varžos  $R_1 = \frac{Rx}{l}$  ir  $R_2 = \frac{R(l-x)}{l}$ . Elektros srovės stipris pagal Omo dėsnį:

$$I = \frac{E}{r + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{E}{r + \frac{Rx(l-x)}{l^2}}$$

Elektros srovė yra stipriausia (šaltinis užtrumpintas – įtampa tarp jo gnybtų  $U_{min} = 0$ ), kai reostato šliaužiklis yra kraštinėse padėtyse:  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = l$ . Tada elektrovara:

$$E = I_{max} r; E = 6 \cdot 1 = 6 \text{ (V)}.$$

Elektros srovė yra silpniausia, kai  $x_3 = 0,5l$ , tai elektrovarą galime rasti ir taip:

$$E = I_{min} (r + 0,25R); E = 1(1 + 0,25 \cdot 20) = 6 \text{ (V)}.$$

Tada įtampa tarp šaltinio gnybtų yra didžiausia:

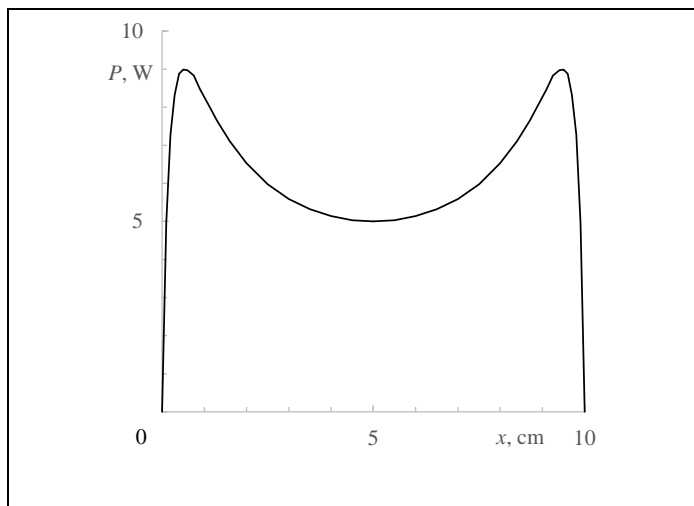
$$U_{max} = E - I_{min}r; U_{max} = 6 - 1 \cdot 1 = 5 \text{ (V)}.$$

Galia reostate:

$$P(x) = I^2 \frac{R_1 R_2}{R} = \frac{E^2 R x (l - x)}{\left[ r + \frac{R x (l - x)}{l^2} \right]^2 l^2};$$

$$P(x) = \frac{6^2 \cdot 20 x (10 - x)}{\left[ 1 + \frac{20 x (10 - x)}{100} \right]^2 100} = \frac{7,2 x (10 - x)}{[1 + 0,2 x (10 - x)]^2}.$$

Šios funkcijos grafikas:



*Užduoties aiškinamąjį sprendimą pateikė jos autorius doc. dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2020 09 08.

### **Turnyro dalyvių sprendimų aptarimas / FT7-13 ▼**

Užduotį teisingai išsprendė dauguma turnyro dalyvių. Du dalyviai galios priklausomybėje nuo reostato šliaužiklio padėties neanalizavo jos staigaus kitimo šliaužikliui esant labai arti reostato galų.

*Užduoties sprendimų aptarimą parengė jos autorius doc. dr. Stasys Tamošiūnas.*

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2020 09 08.

### **Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelė / FT7-13 ▼**

| Nr.                                       | Sprendimų vertinimo kriterijus               | Vertė balais |
|---|--|--------------|
| 1.  | Šaltinio gnybtų įtampa                       | 3            |
| 2.  | Elektros srovės galia varžuose               | 3            |
| 3.  | Pokyčiai po veiksmų                          | 4            |
| 4.  | Pateikta ne pagal reikalavimus               | -1           |
| 5.  | Netikslumai (kiekvienam iš kriterijų Nr.1-3) | iki (-1)     |
| Didžiausias galimas sprendimų įvertinimas |  | 10           |

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

▲ Šis tekstas svetainėje [www.olimpas.lt](http://www.olimpas.lt) nuolat skelbiamas nuo 2020 09 08.