

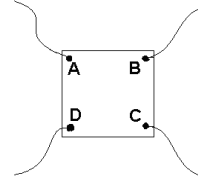
60 – osios Lietuvos Jaunųjų fizikų olimpiados III-ojo rato 10 kl.

Eksperimentinis uždavinys

Priemonės: dėžutė su 4 spalvotais išvadais, ampermetras, voltmetras, švino akumulatorius ($U=4,0V$), jungiklis, laidai.

Nustatykite kokie elementai yra dėžutėje ir kokie jų elektriniai parametrai.

Nubrėškite elementų jungimo schemą ir ją eksperimentiškai pagrįskite.

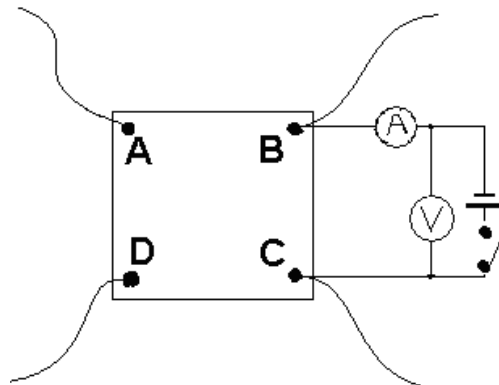


Sprendimas

Tiriant dėžutę su 4 spalvotais išvadais, pirmiausia patikriname ar tiriamojoje grandinėje nėra elektrovaros šaltinių, trūkių, trumpojo sujungimo.

Toliau tyrimą atliekame tokia seka:

1. Sudarome elektrinę grandinę (pav.1):



Pav.1

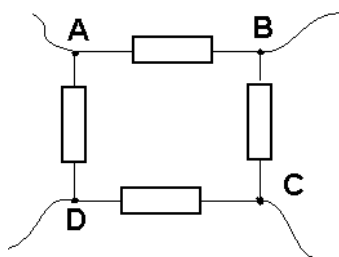
Paeiliui nustatome rezistorių elektrinių varžų dydžius tarp visų 4 išvadų. Atlikus matavimus įsitikiname, kad jos vienodos:

$$R_{AB}=R_{BC}=R_{CD}=R_{DA}=11,25\Omega$$

2. Analogiškai išmatuojame rezistorių elektrines varžas tarp išvadų AC ir BD. Įsitikiname, kad

$$R_{AC}=R_{BD}=15\Omega.$$

Gauti eksperimento rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad dėžutėje esantys elementai sujungti į schemą kaip parodyta pav.2



Pav.2

Jeigu pirmuoju matavimu:

$$R_{AB} = \frac{R3R}{4R} = 11.25\Omega$$

ir

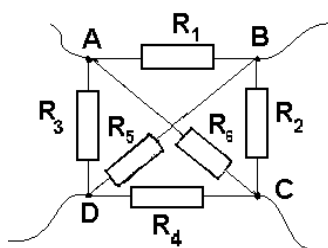
$$R_{AC} = \frac{2R2R}{4R} = 15\Omega$$

Tuomet abiem atvejais **R=15Ω**

3. Šios prielaidos patvirtinimui atliekame papildomus kontrolinius matavimus. Užtrumpinę AC išvadus, nustatome elektrinę varžą tarp išvadų BD. Esant tokiai jungimo schemai R_{BD} turėtų nepakisti, ką patvirtina ir eksperimentas. Užtrumpinus išvadus AB, tuomet R_{AD} turėtų sumažėti:

$$\left(R_{AD} = \frac{R2R}{3R} = 10\Omega \right), \text{ ką eksperimentas patvirtina.}$$

4. Kita vertus, galima daryti prielaidą, kad elementai gali būti sujungti į schemą, kaip parodyta pav.3



Pav.3

Atliekame kontrolinius matavimus. Užtrumpinus A ir C išvadus, elektrinė varža tarp išvadų DC yra $R_{DC}=R/2$; O užtrumpinę išvadus A-B-C, elektrinė varža tarp išvadų DC yra to paties dydžio $R_{DC}=R/2$.

Taip neturėtų būti, jeigu schemoje (pav.3) būtų įjungtas rezistorius R_5 (R_{BD}). Vadinasi schemoje rezistoriaus R_{BD} nėra. Analogiškai įrodoma, kad tiriamojame schemoje rezistoriaus R_{AC} taip pat nėra.