



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

## Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu attīstībai

### Fizikas valsts 69. olimpiāde Eksperimentālais uzdevums 11. klase

#### 11 - EKS Elektriskā baltā kaste

##### Uzdevumi

1. Izmantojot dotos darba piederumus, identificē nezināmos elektriskos elementus, kuri atrodas kastē.
2. Uzzīmē slēguma shēmu, iezīmējot pie kuras kontaktligzdas ir pieslēgts attiecīgais elements.
3. Apraksti metodi kā identificēji katru no trim elementiem.
4. Fiksē mērījumus, kas pamato Tavu izvēli.

Kaste ir aizzīmogota, tajā izvietoti trīs elementi un izveidotas piecas kontaktligzdas. Kasti vaļā nevērt.

##### Darba piederumi:

- elektriskā baltā kaste;
- multimetrs;
- 1.5 V elements un elementa turētājs;
- 3 vadi

##### Uzmanību!

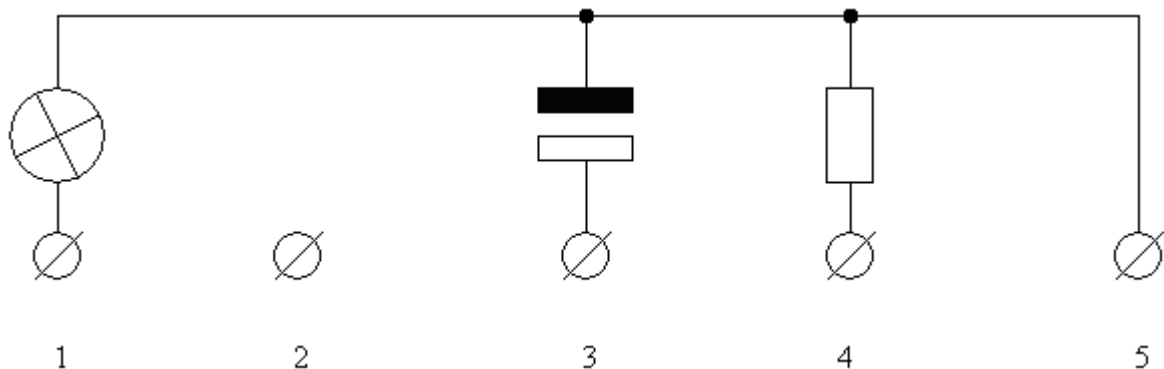
- *Mērot strāvu, vads jāpārsprauž 10A ligzdā un pārslēdzējs jāpagriež uz 10A diapazonu.*
- *Vienam multimetra vadam vienmēr jābūt COM ligzdā!*
- *Ja baltajai kastei tiek pievienots galvaniskais elements, tad nedrīkst lietot multimetru pretestības mērīšanas režīmā.*

## Atrisinājums un vērtēšanas kritēriji

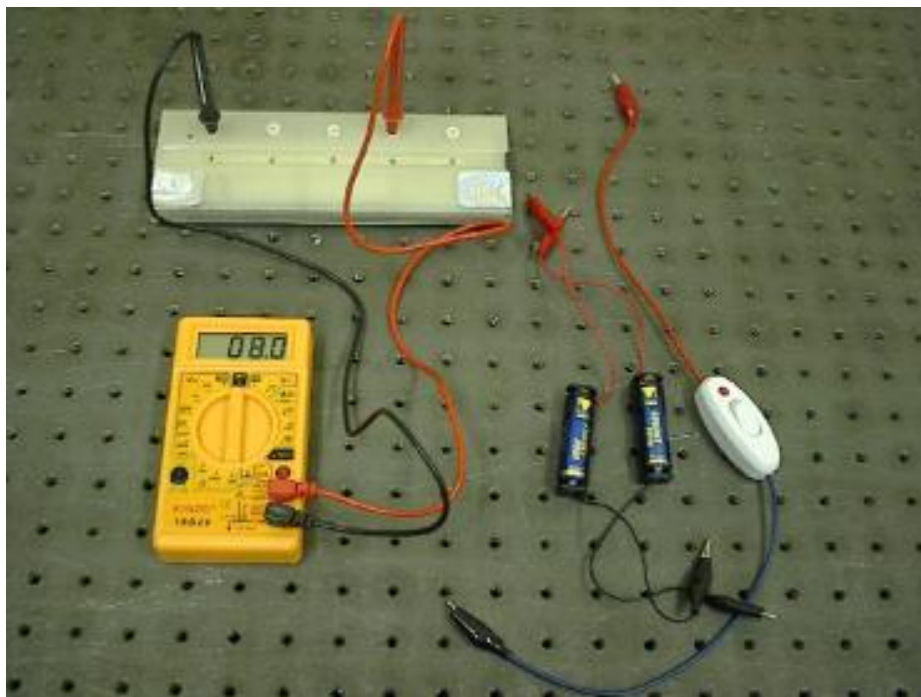
### Eksperimentālais uzdevums

#### Risinājums

Elektriskās baltās kastes shēma.



- Ieslēdzot multimetru pretestības mērīšanai zemākajā diapazonā un mērot pretestību starp jebkurām divām kontaktligzdām, var konstatēt rezistora klātbūtni ( $6.2 - 6.7 \Omega$ ) un spuldzīti kā elementu ar  $1.2 - 1.7 \Omega$  pretestību aukstam kvēldiegam.



- Var noteikt, ka to kopīgais punkts ir pie kontaktligzdas 5, bet otri izvadi ir pievienoti kontaktligzdām 4 un 1 (jo pretestība starp tām ir vienāda ar šo elementu pretestību summu). Jāņem vērā, ka multimetra pievadu pretestība ir  $0.2 - 0.5 \Omega$ , ko viegli izmērīt, savienojot taustus kopā.

#### SPULDZĪTE

- Identificēt spuldzīti var, mērot tās pretestību ne vien ar ommetru (kad kvēldiegs gandrīz nesilst), bet arī ar voltmetra-ampērmetra metodi.

- Izmantojot galvanisko elementu, var iegūt otru punktu spuldzītes voltampēru raksturlīknē un konstatēt, ka tā nav taisne (tas nav rezistors), ka pretestība, pieslēdzot 1,5V spriegumu, kļūst lielāka, kā tas mēdz būt spuldzītēm. Trešo līknes punktu var iegūt, laižot strāvu caur rezistoru (iepriekš līdzīgi pārļiecinoties, ka tas tiešām ir rezistors).

## KONDENSATORS

- Kondensatoru var “uztaustīt”, ieslēdzot multimetru vidējā pretestības diapazonā (20 kΩ) un mainot vietām taustus. Tad kondensators pārlādējās pretējā virzienā ar multimetra pretestības mērīšanas spriegumu. Reaģējot uz pārlādēšanās strāvas eksponenciālo samazināšanos, multimetrs uzrāda pieaugošu pretestību, pie tam sākumā, uzreiz pēc taustu samainīšanas vietām 3. un 5. kontaktligzdās, tas uzrāda pat negatīvu pretestību. Tas nozīmē, ka šajā brīdī elements uzvedas kā elektroenerģijas avots, bet tas viņam drīz “pāriet”. Tas arī vedina uz domām par kondensatoru.
- Vēl kondensatoru var identificēt, uzlādējot to līdz viena vai divu galvanisko elementu spriegumam, tad - pievienojot tam voltmetru un vērojot, kā tā rādījumi samazinās, kondensatoram lēnām izlādējoties caur voltmetru.

## Vērtēšanas kritēriji

- identificēta pretestība atbilstošajā slēguma vietā- **1 punkts**
- aprakstīta metode, kā nonāca pie secinājuma, ka tas ir rezistors - **1 punkts**
- identificēta spuldze atbilstošajā slēguma vietā - **1 punkts**
- aprakstīta metode, kā nonāca pie secinājuma, ka tā ir spuldze - **1 punkts**
- fiksēti mērījumu rezultāti, no kuriem izdarīti secinājumi, ka tā ir spuldze – **1 punkts**
  - ja spuldze identificēta kā pretestība - tikai **1 punkts**
- identificēts kondensators - **1 punkts**
- aprakstīta metode, kā nonāca pie secinājuma, ka tas ir kondensators - **1 punkts**
- fiksēti mērījumu rezultāti, no kuriem izdarīti secinājumi, ka tas ir kondensators – **1 punkts**
  - Jāpiebilst, ka kondensatora brīvo izvadu (pie 3. ligzdas) var noteikt viennozīmīgi, bet otru (ar dotiem darba piederumiem) ir grūti. Tāpēc nevajadzētu ņemt nost punktus, ja skolēns otru kondensatora izvadu shēmā uzzīmējis nevis pie 5. ligzdas, bet pie 4. vai 1. ligzdas.
- Uzzīmēta atbilstoša slēguma shēma - **2 punkti**
  - Ja uzzīmēta slēguma shēma, kur vismaz 2 elementi no trim ir atbilstošajās vietās - **1 punkts**