

Tekmovanje iz fizike za zlato Stefanovo priznanje

9. razred

Državno tekmovanje, 8. april 2017

C – eksperimentalna naloga: KARAKTERISTIKA IN MOČ ŽARNICE

Pri različnih vezavah žarnic izmeri napetosti na žarnicah in tokove skozi njih ter izračunaj upor žarnice in moč, ki jo prejema.

Pripomočki

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">– 3 enake žarnice– podstavek za 3 žarnice– nova 4,5 V baterija– digitalni multimeter– vezne žice s krokodilčki |
|--|

Oznaka multimetra: (zapiši jo)	
-----------------------------------	--

Upoštevaj, da pri eksperimentalnih nalogah ocenjujemo tudi natančnost izvedbe poskusa in meritev.

Če multimeter v krog vežeš narobe, lahko v njem pregori varovalka. Varovalko bomo zamenjali, a v času menjave boš brez multimetra. Če je po končanem eksperimentalnem delu tekmovanja v multimetru, ki ga uporabljaš, pregorela varovalka, ti od naloge odštejemo 3 točke. Če je po končanem eksperimentalnem delu tvoja baterija izrabljena, ti od naloge odštejemo 5 točk. Da se ti to ne zgodi, izključi baterijo iz vezja, ko ne meriš.

Za reševanje te naloge imaš na voljo 80 minut.

Pri poskusu vežeš **enake** žarnice v električni krog na različne načine, meriš tokove skozi žarnice in baterijo ter napetosti na žarnicah in bateriji. Iz izmerjenih količin izračunaš upor žarnice, moči, ki jih prejemajo žarnice, ter moč, ki jo daje baterija.

- (a) V prvem delu poskusa lahko uporabiš 3 žarnice, ki jih vežeš v krog na različne načine. Izmeri napetost U na **eni** žarnici in tok I , ki teče skozi njo.

8

Meritev opravi pri petih (od 0 različnih) vrednostih napetosti U na žarnici. Vrednosti napetosti U se morajo med seboj razlikovati za vsaj 0,3 V. Izmerjene in izračunane vrednosti zapiši v tabelo. Za vsako meritev nariši shemo vezja in označi žarnico, na kateri meriš, z zaporedno oznako meritve, od \check{Z}_1 do \check{Z}_5 .

meritev	(a)		(b)	(c)
	U [V]	I [mA]	R_{\otimes} [Ω]	P_{\otimes} [W]
\check{Z}_1				
\check{Z}_2				
\check{Z}_3				
\check{Z}_4				
\check{Z}_5				

- (b) Za vsako meritev izračunaj *upor* žarnice R_{\otimes} , ki je določen kot razmerje

$$R_{\otimes} = \frac{U}{I}.$$

Enota za upor R je *ohm* z oznako $\Omega = \frac{V}{A}$. Izračunane vrednosti vpiši v 3. stolpec tabele pri (a).

1

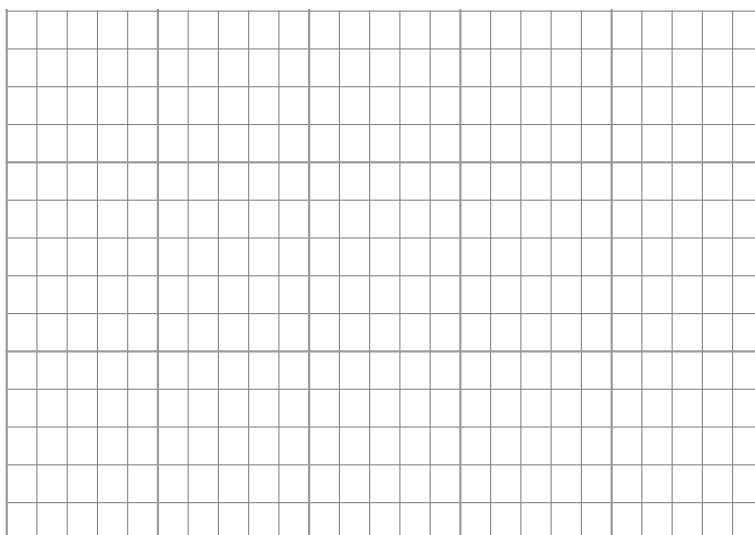
- (c) Električna moč P , ki jo posamezni element v električnem krogu prejema ali daje, je zmnožek napetosti na tem elementu in toka skozenj,

$$P = U \cdot I.$$

Enota za moč je *wat* (*angl. watt*), z oznako $W = V \cdot A$, tisočina wata je milivat, mW. Za vsako meritev izračunaj *moč* P_{\otimes} , ki jo prejema žarnica, ter rezultat vpiši v 5. stolpec tabele pri (a).

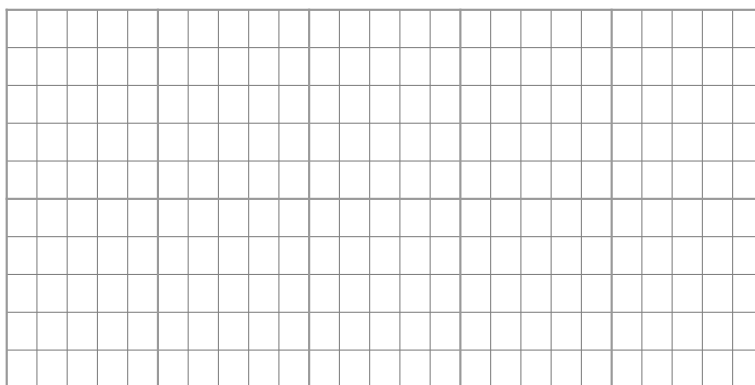
1

- (d) Uporabi vrednosti, izmerjene pri (a), dodaj še točko pri $U = 0$ ter v koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako sta med seboj povezana napetost na žarnici U in tok I skozi njo. Graf imenujemo *karakteristika žarnice*.



2

- (e) Uporabi vrednosti, izračunane pri (a), in v koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako je upor žarnice R_{\otimes} odvisen od napetosti na žarnici.

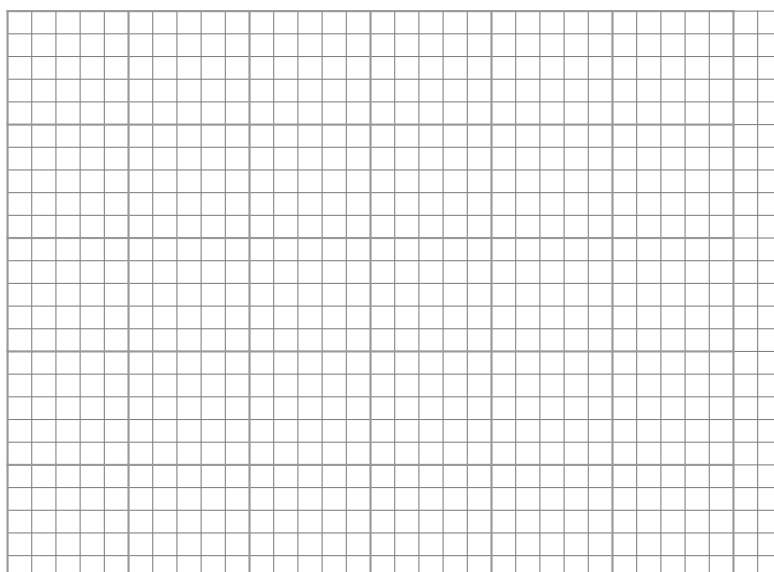


2

- (f) Na navoju žarnice sta zapisana podatka o *nazivni napetosti* U_n in *nazivnem toku* I_n , ki pri U_n teče skozi žarnico. Izračunaj *nazivno moč* P_n žarnice.

1

- (g) Uporabi vrednosti, izračunane pri (a), dodaj še točki pri $U = 0$ in U_n ter v koordinatni sistem nariši graf, ki kaže, kako se s tokom I , ki teče skozi žarnico, spreminja moč P_{\otimes} , ki jo prejema žarnica.



2

- (h) Skiciraj shemo vezave s 3 žarnicami, pri kateri se baterija **najpočasneje** izprazni. Žarnice na shemi označi z \check{Z}_1 , \check{Z}_2 in \check{Z}_3 . Žarnice poveži po shemi in izmeri tokove skozi posamezne žarnice ter napetosti na posameznih žarnicah in bateriji ter izračunaj moči baterije in žarnic. Izmerjene in izračunane vrednosti zapiši v tabelo.

2

element	U_1 [V]	I_1 [mA]	P [mW]
\check{Z}_1			
\check{Z}_2			
\check{Z}_3			
baterija			

- (i) Skiciraj shemo vezave z 2 žarnicama, pri kateri se baterija **najhitreje** izprazni. Žarnici na shemi označi z \check{Z}_1 in \check{Z}_2 . Žarnici poveži po shemi in izmeri tokova skozi posamezni žarnici ter napetosti na posameznih žarnicah in bateriji ter izračunaj moči baterije in žarnic. Izmerjene in izračunane vrednosti zapiši v tabelo.

2

element	U_1 [V]	I_1 [mA]	P [mW]
\check{Z}_1			
\check{Z}_2			
baterija			

- (j) V nekem vezju je nekaj enakih žarnic in baterija. Primerjaj skupno moč vseh žarnic z močjo baterije. Pomagaj si s svojimi že opravljenimi meritvami. Zapiši ugotovitev.

1

- (k) Pri poskusu si uporabljal same enake žarnice. Kako bi se rezultati meritev napetosti in tokov ter računov moči razlikovali (ali pa ne) od teh, ki si jih dobil, če bi uporabljal žarnice, ki se med seboj razlikujejo? Napiši 3 domneve, ki bi jih s poskusi tudi potrdil.

3

(i)

(ii)

(iii)