

Т Е М А

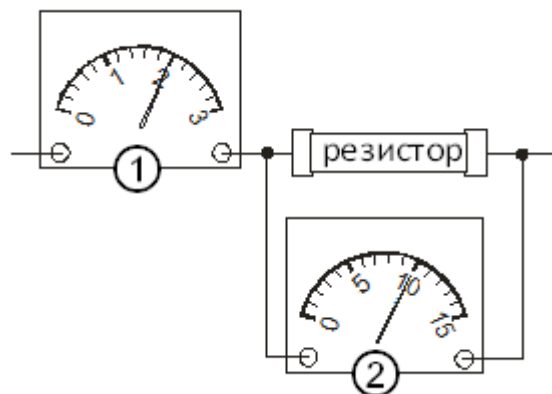
за общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА за VII клас

За ученици, обучаващи се по учебната програма за VII клас
Уважаеми ученици, времето Ви за работа е четири астрономически часа!
14 декември 2013 г.

ЗАДАЧА 1. – 10 точки

На фигурата е показана част от електрическа верига. Надписът върху резистора е изтрит. За да се определи съпротивлението му, към него са включени правилно два измервателни уреда 1 и 2. Скалите и на двата уреда са разграфени в основните мерни единици.

- а) Кой от двата уреда е амперметър?
- б) Кой от двата уреда е волтметър?
- в) Как е свързан амперметъра към резистора?
- г) Как е свързан волтметъра към резистора?
- д) Колко е токът през резистора?
- е) Колко е напрежението върху резистора?
- ж) Колко е съпротивлението на резистора?



ЗАДАЧА 2. – 10 точки

Иван разполага с лампичка с постоянно съпротивление (*изменението на съпротивлението на лампичката при нагряване не се отчита*), електроизмервателни уреди за измерване на ток и напрежение и източник на напрежение.

а) Начертайте схема на електрическата верига, в която правилно са свързани, лампичката, електроизмервателните уреди и източника на напрежение. Означете върху схемата полюсите на източника, посоката на тока и посоката на движение на електроните.

Източникът има превключвател, чрез който напрежението му може да се променя.

Иван подава напрежение $U_1 = 4,5 \text{ V}$ към лампичката и измерва ток $I_1 = 3 \text{ A}$.

б) Определете заряда q , преминал през лампичката за време $t = 1 \text{ min}$.

в) Намерете съпротивлението на лампичката R .

Иван плавно променя напрежението от $4,5 \text{ V}$ до $13,5 \text{ V}$ и измерва тока през лампичката.

г) В таблицата са нанесени някои резултати от измерванията. Попълнете празните места от таблицата в листа за отговори.

№ на опита	1 т. $B (U_1; I_1)$	2 т. $C (U_2; I_2)$	3 т. $D (U_3; I_3)$	4 т. $E (U_4; I_4)$
напрежение U , V	4,5			13,5
ток I , A	3	4	6	9
съпротивление R , Ω				

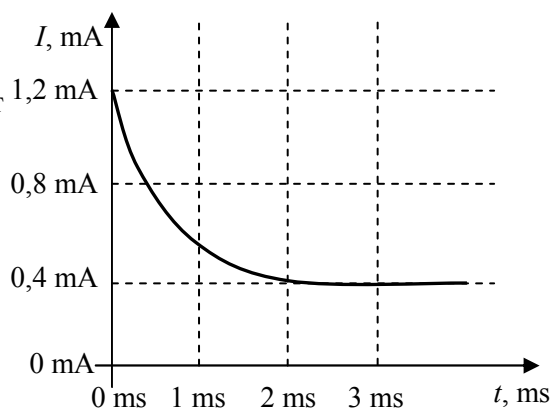
д) Нанесете върху дадената декартова координатна система в листа за отговори точките B , C , D и E с координати, съответстващи на измерените напрежения и токове. Лежат ли всички точки на една права?

Получената графика представя зависимостта на тока I от подаденото напрежение U в зададения интервал.

ЗАДАЧА 3. – 10 точки

Биоелектричество.

Изследванията за проводимостта на живата тъкан, както и за електричните токове, които съкращават мускулните влакна, датират още от края на 17 век. Оказва се, че при подаване на постоянно напрежение $U = 10 \text{ mV}$, токът през определено мускулно влакно се променя с времето по начин, показан на графиката – първоначално намалява и след това остава постоянен. Причина за промяната в електричния ток при постоянно напрежение са сложните процеси, протичащи в клетките, при които се променя съпротивлението на влакното.



- Как се променя съпротивлението на мускулното влакно с времето (*нараства, намалява, остава постоянно*) в интервалите от $t_0 = 0 \text{ ms}$ до $t_1 = 2 \text{ ms}$ и от $t_1 = 2 \text{ ms}$ до $t_2 = 3 \text{ ms}$? Обосновете отговора си.
- Намерете стойността на съпротивлението на мускулното влакно в началния момент от време $t_0 = 0 \text{ ms}$ и в момента $t_1 = 2 \text{ ms}$ след подаване на напрежението $U = 10 \text{ mV}$.
- Какъв заряд q е преминал през влакното между втората и третата милисекунда? Изразете стойността на заряда в миликулони (mC).

Забележка: Представката *мили* (m) означава една хилядна.

ЛИСТ ЗА ОТГОВОРИ

На този лист решете задачите.

ЗАДАЧА 1.

а)

б)

в)

г)

д)

е)

ж)

ЗАДАЧА 2.

а)

б)

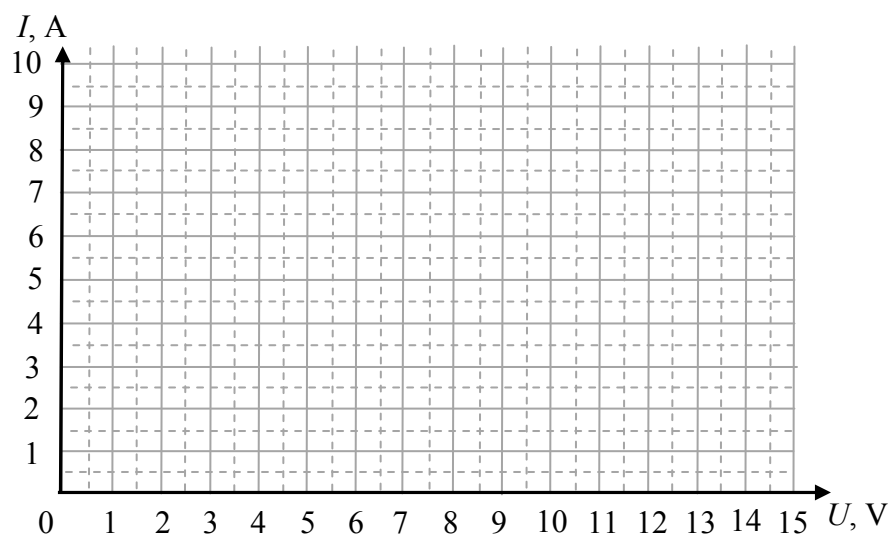
в)

г)

№ на опита	1 т. $B (U_1; I_1)$	2 т. $C (U_2; I_2)$	3 т. $D (U_3; I_3)$	4 т. $E (U_4; I_4)$
напрежение U , V	4,5			13,5
ток I , A	3	4	6	9
съпротивление R , Ω				

Предайте листа с условията на задачите заедно с листа за отговори на квесторите!

д)



ЗАДАЧА 3.

а)

б)

в)