

# МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

## ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА – 24.02.2013 г.

### ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – VII КЛАС

#### Задача 1. Електрическа верига – 10 точки

Електрическа верига включва източник с напрежение  $U$ , два последователно свързани резистора с електрични съпротивления съответно  $R_1$  и  $R_2$  и амперметър. Амперметърът измерва ток  $I = 1$  А. Когато волтметър се включи към резистора 1, той показва напрежение  $U_1 = 5$  V. Когато волтметърът се включи към резистора 2, той показва напрежение  $U_2 = 4$  V.

- а) Начертайте схема на електрическата верига с включен волтметър към резистора 1.
- б) На колко ома е равно електричното съпротивление  $R_1$ ?
- в) На колко ома е равно електричното съпротивление  $R_2$ ?
- г) Колко е напрежението  $U$  на източника?

#### Задача 2. Свързване тип “звезда” – 10 точки

Три резистора с електрични съпротивления съответно  $r_A$ ,  $r_B$  и  $r_C$  са свързани така, че единият им край е общ (тази точка е т.  $O$ ), а другите им краища (съответно точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ ) образуват равнобедрен триъгълник  $ABC$ . Така т.  $O$  е центърът на триъгълника. Такъв тип свързване се нарича “звезда”.

- а) Нарисувайте схемата на свързване на съпротивленията.
- б) Нека електричните съпротивления  $r_A$ ,  $r_B$  и  $r_C$  са равни съответно на 1  $\Omega$ , 2  $\Omega$  и 3  $\Omega$ . Какво е съпротивлението  $R_{AB}$  между точките  $A$  и  $B$ ? Намерете  $R_{BC}$  и  $R_{AC}$  между съответните точки от триъгълника  $ABC$ ?
- в) Нека три други неизвестни съпротивления  $r_A$ ,  $r_B$  и  $r_C$  са свързани по същия начин. Тогава съпротивленията  $R_{AB}$ ,  $R_{BC}$  и  $R_{AC}$  между върховете на триъгълника  $ABC$  са съответно 8  $\Omega$ , 8  $\Omega$  и 9  $\Omega$ . Намерете съпротивленията  $r_A$ ,  $r_B$  и  $r_C$ ?

#### Задача 3. Стартер и акумулатор – 10 точки

Всеки автомобил има акумулатор и стартер. Стартерът е устройство, което служи за начално задвижване на двигателя (за “запалване”). Акумулаторът има напрежение  $U = 12$  V. Електричното съпротивление на проводниците, свързващи акумулатора и стартера, е  $R = 0,01$   $\Omega$ . То може да се представи като един допълнителен резистор във веригата. При включване на стартера токът, който тече през него, е 200 А.

- а) Колко е напрежението  $U_1$  върху стартера по време на запалването на двигателя?
- б) Каква електрична мощност  $P$  консумира стартерът по време на запалването?
- в) Акумулаторите имат още една характеристика – максималното количество електричен заряд, което може да протече във веригата преди акумулаторът да се разрежи, т.е. да се “изтощи” напълно. Обикновено тази стойност не се дава в кулони (C), а в ампер-часове (A.h). За акумулатора, който използваме, тази стойност е 50 A.h. Ако се опитваме да “запалим” колата, включвайки стартера за интервали от по 10 s всеки, а тя упорито “не пали”, намерете колко опита  $N$  можем да направим преди акумулаторът да се изтощи напълно?