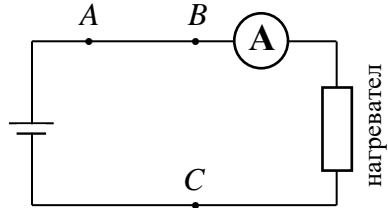


**Министерство на образованието и науката**  
**Национално есенно състезание по физика**  
**09 – 10 ноември 2019 г., Велико Търново,**  
**Тема за II състезателна група (учебно съдържание за 8. клас)**

**Задача 1. Електрически вериги**

В електрическа верига са свързани източник на напрежение, амперметър и нагревател (фиг. 1). Когато между точките  $A$  и  $B$  се свърже консуматор, амперметърът показва ток  $I_1 = 2 \text{ A}$ . Ако същият консуматор се свърже между точките  $B$  и  $C$ , амперметърът показва ток  $I_2 = 5 \text{ A}$ . В една от веригите нагревателят има по-голяма мощност, отколкото в другата, и тя е  $P_0 = 75 \text{ W}$ .



Фиг. 1.

- а) Начертайте схемата на електрическата верига за всеки начин на свързване на допълнителния консуматор. (2 т.)
- б) Определете напрежението  $U$  на източника. (2 т.)
- в) Намерете съпротивлението  $R_0$  на нагревателя. (1 т.)
- г) Намерете съпротивлението  $R$  на допълнителния консуматор. (2 т.)
- д) Определете тока във веригата при втория начин на свързване на допълнителния консуматор. (2 т.)
- е) Колко вата е по-малката мощност  $P$  на нагревателя, когато е свързан допълнителния консуматор? (1 т.)

**Задача 2. Плаващо тяло**

Дървено кубче плава във вода, като долната му основа е на дълбочина  $h_1 = 5 \text{ cm}$ .

- а) На каква дълбочина  $h_2$  ще се намира долната му основа, когато кубчето плава, потопено в спирт. Плътноста на водата е  $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , а на спирта –  $\rho_2 = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Кубчето плава, когато масата му е равна на масата на изместения от потопената му част обем течност. (4 т.)

б) При потапяне на кубчето в смес от вода и спирт с маси съответно  $m_1$  и  $m_2$ , като  $m_1 : m_2 = 2 : 1$ , долната му основа потъва на дълбочина  $h = 5,3$  cm. Определете плътността  $\rho$  на сместа (2,5 т.)

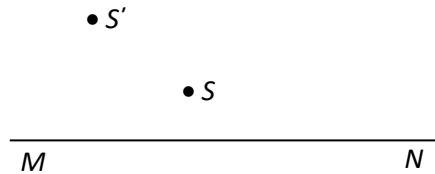
в) Намерете отношението на сумата от обемите  $V_1 + V_2$  на двете течности преди смесването им и обема на сместа  $V$ . (3,5 т.)

### Задача 3. Образи и лещи

На фиг. 2 е показана главната оптична ос  $MN$  на тънка леща, светещата точка  $S$  и нейният образ  $S'$ .

А) Намерете чрез построение положението на оптичния център  $O$  на лещата и нейните фокуси  $F$  и  $F'$ . Обяснете хода на лъчите. Определете типа на лещата (събирателна или разсейвателна) и вида на образа (действителен или недействителен).

(5 т.)



Фиг. 2

Б) Постройте образа  $S'$  на светеща точка  $S$ , намираща се върху главната оптична ос на събирателна леща, ако светещата точка се намира от лещата на разстояние по-голямо от фокусното. Когато светещата точка  $S$  се приближава към фокуса на лещата, чрез построение покажете в каква посока ще се движи образът ѝ  $S'$ . (5 т.)