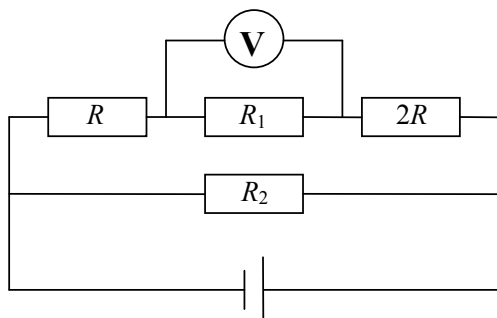


**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА**  
**Олимпиада по физика, Областен кръг, 19 март 2011 г.**  
**Решения на тема – VII клас**

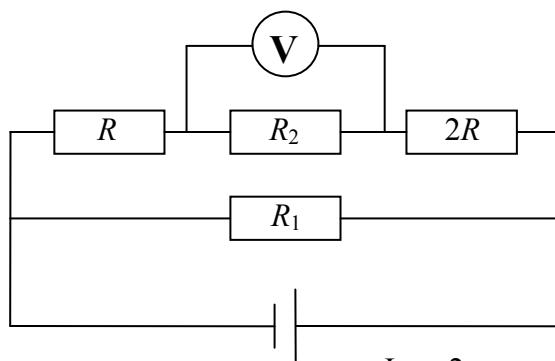
**ЗАДАЧА 1. – 10 точки**

**а)**



Фиг. 1

**[1 т.]**



Фиг. 2

**[1 т.]**

**б)** На *фиг. 1* напрежението между краищата на трите последователно свързани съпротивления е  $U$ . **[0,5 т.]** При последователно свързване напрежението на всеки консуматор е пропорционално на неговото съпротивление, тъй като през тях тече еднакъв ток. **[0,5 т.]** Тогава имаме

$$U_1 = \frac{U}{2} = \frac{R_1}{3R + R_1} U, \quad \text{[2 т.]}$$

откъдето намираме

$$R_1 = 3R. \quad \text{[1 т.]}$$

**в)** На *фиг. 2* напрежението между краищата на трите последователно свързани съпротивления е  $U$ . **[0,5 т.]** При последователно свързване напрежението на всеки консуматор е пропорционално на неговото съпротивление. **[0,5 т.]** Тогава имаме

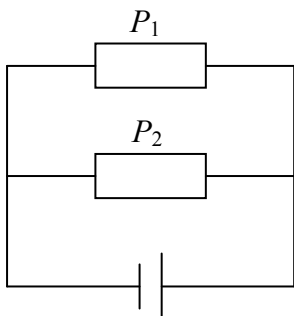
$$U_2 = \frac{U}{4} = \frac{R_2}{3R + R_2} U, \quad \text{[2 т.]}$$

откъдето намираме

$$R_2 = R. \quad \text{[1 т.]}$$

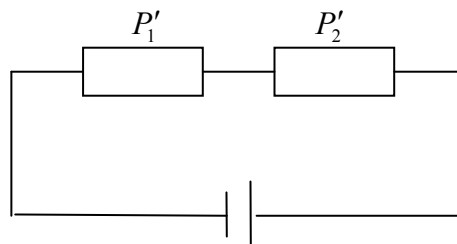
**ЗАДАЧА 2. – 10 точки**

**а)**



Фиг. 3

**[1 т.]**



Фиг. 4

**[1 т.]**

б) Съпротивленията на двата консуматора са съответно

$$R_1 = \frac{U^2}{P_1}, [0,5 \text{ т.}] \quad R_2 = \frac{U^2}{P_2} \cdot [0,5 \text{ т.}]$$

При последователно свързване (фиг. 4) токът във веригата е

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2}. \quad [1 \text{ т.}]$$

Мощността на консуматора 1 се дава с изрази

$$P'_1 = I^2 R_1 = \frac{U^2 R_1}{(R_1 + R_2)^2}. \quad [1 \text{ т.}]$$

Аналогично за мощността на консуматора 2 имаме

$$P'_2 = \frac{U^2 R_2}{(R_1 + R_2)^2}. \quad [1 \text{ т.}]$$

Като заместим  $R_1$  и  $R_2$  с техните равни за мощността намираме

$$P'_1 = \frac{P_2^2}{(P_1 + P_2)^2} P_1, \quad [1 \text{ т.}]$$

$$P'_2 = \frac{P_1^2}{(P_1 + P_2)^2} P_2. \quad [1 \text{ т.}]$$

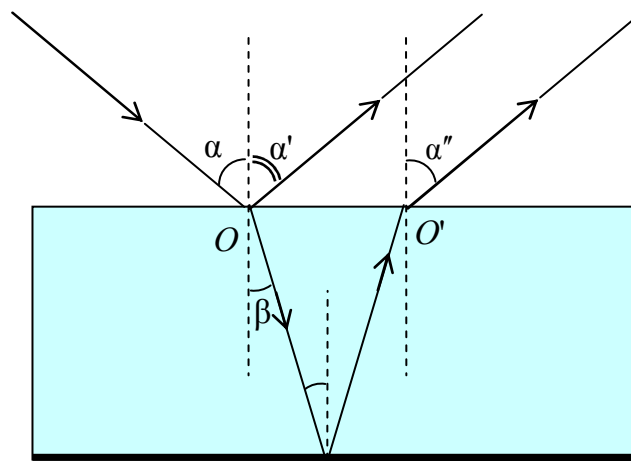
в) Като заместим мощностите с техните стойности получаваме

$$P'_1 = 0,36 P_1 = 18 \text{ W}, \quad [1 \text{ т.}]$$

$$P'_2 = 0,16 P_2 = 12 \text{ W} \quad [1 \text{ т.}]$$

### ЗАДАЧА 3. – 10 точки

а)



Фиг. 5

[4 т.]

б) Ъгълът на падане върху посребрената стена е равен на ъгъла на пречупване, т.е. е равен на  $\beta$  (кръстни ъгли). [1 т.]

в) По закона за отражение  $\alpha' = \alpha$ , [0,5 т.] а от обратимостта на разпространение на светлината  $\alpha'' = \alpha$ , [0,5 т.]

г) При увеличаване на ъгъла на падане се увеличава ъгълът на пречупване. [1 т.]  
Следователно разстоянието  $OO'$  се увеличава. [1 т.]

д) Когато се разпространява с по-малка скорост, ъгълът на пречупване намалява при един и същ ъгъл на падане. [1 т.] Следователно разстоянието  $OO'$  ще намалява. [1 т.]