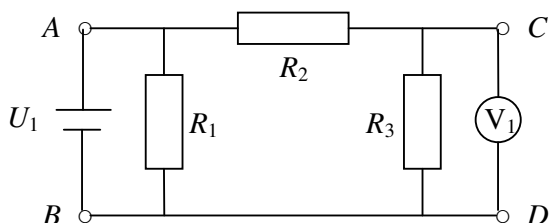


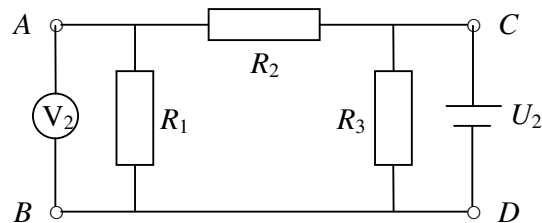
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
 Национално есенно състезание по физика,
 6 ноември 2010 г., Варна
 Тема 8. клас – Решения

Задача 1. а)



Фиг. 1, а

[0,5 т.]



Фиг. 1, б

[0,5 т.]

б) Токът през съпротивлението R_3 е I , тъй като двете съпротивления 2 и 3 са свързани последователно. [0,5 т.] Тогава имаме

$$R_3 = \frac{V_1}{I} = 20 \, \Omega. [2 \text{ т.}]$$

Като отчетем, че напрежението между краищата на съпротивлението R_2 е $U_1 - V_1$ [0,5 т.] намираме

$$R_2 = \frac{U_1 - V_1}{I} = 60 \, \Omega. [2 \text{ т.}]$$

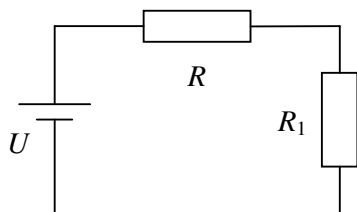
в) Във втория случай напрежението между краищата на съпротивлението R_2 е $U_2 - V_2$ и токът през него е

$$I_1 = \frac{U_2 - V_2}{R_2} = 0,6 \text{ A}. [2 \text{ т.}]$$

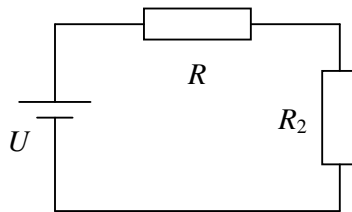
Тъй като съпротивленията 1 и 2 са свързани последователно имаме

$$R_1 = \frac{V_2}{I_1} = 40 \, \Omega. [2 \text{ т.}]$$

Задача 2. а)



Фиг. 2, а



Фиг. 2, б

[0,5 т.]

[0,5 т.]

б) Токът във веригата 1 е

$$I_1 = \frac{U}{R + R_1}, [1 \text{ т.}]$$

а мощността на консуматора 1 се дава с израза

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

Аналогично за мощността на консуматора 2 имаме

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

Като приравним двата израза за мощността намираме

$$\sqrt{R_1}(R + R_2) = \sqrt{R_2}(R + R_1), [1 \text{ т.}]$$

откъдето следва

$$R = \sqrt{R_1 R_2} = 6 \, \Omega. \text{ [2 т.]}$$

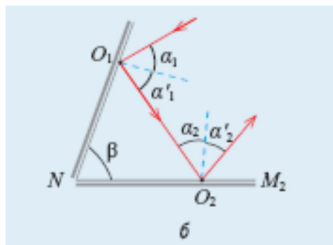
в) Като изразим напрежението на източника

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

и заместим $R = \sqrt{R_1 R_2}$ намираме

$$U = \sqrt{P}(\sqrt{R_1} + \sqrt{R_2}) = 15 \, \text{V}. \text{ [2 т.]}$$

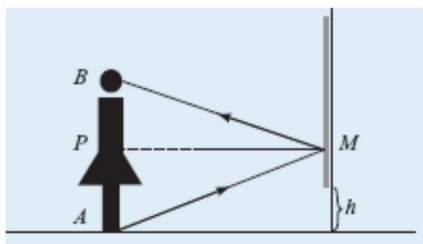
Задача 3. А) От закона за отражение следва $\alpha'_1 = \alpha_1 = 40^\circ$. [0,5 т.] Отраженият лъч съдържа



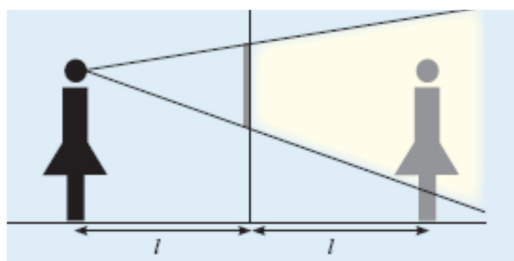
ъгъл $\gamma = 50^\circ$ с равнината на огледалото M_1 . [0,5 т.] От триъгълника $\Delta O_1 N O_2$ намираме ъгъла $\angle N O_2 O_1 = 60^\circ$ [0,5 т.], откъдето следва, че ъгълът на падане към второто огледало е $\alpha_2 = 30^\circ$. [0,5 т.] За ъгъла на отражение получаваме $\alpha'_2 = \alpha_2 = 30^\circ$. [0,5 т.]

фиг. 3

Б)



фиг. 4,а



фиг.4,б

а) Горният край на огледалото трябва да бъде по-високо от главата на момичето. [1 т.]

Ще приемем, че долният край е на височина h от пода (фиг. 4,а). Момичето ще види образа на обувките си, ако лъчите излизащи от тях (т. А), след отражение от огледалото попадат в очите му (т. В). [1 т.] От еднаквостта на ΔAMP и ΔBMP [1 т.] следва, че (т. Р) е среда на отсечката АВ. [1 т.] Следователно момичето може да се огледа в цял ръст, ако разстоянието h между долния край на огледалото и пода е по-малко от половината на нейния ръст. [1,5 т.]

б) Областта на виждане на образа се определя от лъчите, минаващи през краищата на огледалото (фиг. 4,б). [1 т.] Образът на момичето се намира на същото разстояние от огледалото, на каквото то е пред огледалото. Колкото по-високо е поставено огледалото, толкова по-малка част от образа на момичето попада в зоната на виждане. [1 т.]