

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
ПРОЛЕТНО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

13.03–14.03 2010 година, гр. Пловдив

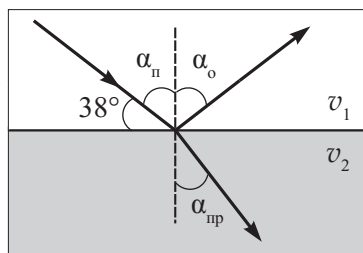
Решения и указания към темата за 7. клас

Задача 1. Верни отговори на тестовите задачи.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	г	в	а	б	а	б	в	г	г

Задача 2.

2.1. За правилен
чертеж1 точка



$$\alpha_n = 90^\circ - 38^\circ = 52^\circ \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

$$\alpha_o = \alpha_n = 52^\circ \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

$$\alpha_{pr} = 90^\circ - \alpha_o = 38^\circ \dots\dots\dots 0,5 \text{ точки}$$

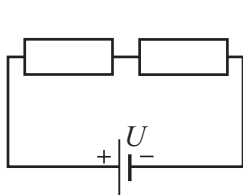
Пречупеният лъч се приближава към перпендикуляра ($\alpha_{pr} < \alpha_n$), което показва, че светлината навлиза в оптически по-плътна среда, където се разпространява с по-малка скорост ($v_2 < v_1$)..... 0,5 точки

2.2. Преобразуваната електроенергия може да се изрази с формулата $E = UIt$1 точка

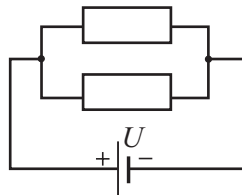
Електричният заряд, преминал по проводника за време t , е $q = It$1 точка

Заместваме It във формулата за E и получаваме $E = Uq = (5 \text{ V})(10 \text{ C}) = 50 \text{ J}$1 точка

2.3.



последователно свързване0,5 точки



успoredно свързване0,5 точки

Еквивалентното съпротивление при последователно свързване е

$$R_1 = R + nR = (n + 1)R.$$

През батерията тече ток

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{U}{(n+1)R} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Еквивалентното съпротивление при успoredно свързване е

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{nR}; R_2 = \frac{nR}{n+1}.$$

През батерията тече ток

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{(n+1)U}{nR} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Търсеното отношение на токовете е

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{(n+1)^2}{n} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Задача 3. а) $I = \frac{U}{R_1 + R_2} = 1,5 \text{ A}.$ 2 точки

б) $U_1 = R_1 I = 30 \text{ V}$1 точка

в) Напрежението върху двата успoredно свързани консуматора е

$$U_2 = R_2 I_2 = 60 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Волтметърът измерва напрежението върху консуматор 1, което е

$$U_1 = U - U_2 = 60 \text{ V} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

г) Токът през консуматор 1 е

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = 3 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Токът през консуматор 3 е

$$I_3 = I_1 - I_2 = 2 \text{ A} \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

Съпротивлението му е

$$R_3 = \frac{U_2}{I_3} = 30 \Omega \dots\dots\dots 1 \text{ точка}$$

д) При отворен ключ от източника се черпи ток $I = 1,5 \text{ A}$, а при затворен ключ – два пъти по-голям ток ($I_1 = 3 \text{ A}$). Следователно консумираната мощност $P = UI$ след затваряне на ключа нараства 2 пъти.....2 точки

До същия извод стигаме, ако пресметнем еквивалентното съпротивление на веригата с отворен ключ (80Ω) и със затворен ключ (40Ω). Еквивалентното съпротивление R намалява 2 пъти. Следователно консумираната от

веригата мощност $P = \frac{U^2}{R}$ нараства 2 пъти.