

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
ЕСЕННО НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
 12.11.2011–13.11.2011 година, гр. Варна

Решения и указания към темата за 8. клас

Задача I. Всеки верен отговор на тестовите задачи се оценява с 1 точка.

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

Задача II. а) Частица 1 се движи равномерно със скорост $v_1 = 12 \text{ m/s}$ 1 точка

Частица 2 се движи равноускорително без начална скорост.....1 точка

Ускорението на частица 2 е

$a = 1,5 \text{ m/s}^2$ 1 точка

б) До срещата частица 1 изминава път

$s = v_1 t$ 1 точка

Частица 2 изминава същия път

$s = \frac{at^2}{2}$ 1 точка

Приравняваме десните страни на двете равенства и определяме времето, след което частиците ще попаднат в една точка (ще изминат равни пътища):

$t = \frac{2v_1}{a} = 16 \text{ s}$ 1 точка

в) Двете частици ще изминат път

$s = v_1 t = 192 \text{ m}$ 1 точка

г) Докато втората частица се движи с по-малка скорост, тя ще изостава от първата частица и разстоянието Δs между двете частици ще нараства. Разстоянието Δs е максимално в момента, в който скоростите се изравнят. От този момент нататък втората частица ще започне да догонва първата..... 1 точка

От графиката се вижда, че двете частици имат еднакви скорости в момента

$t = 8 \text{ s}$ 1 точка

Следователно

$\Delta s = s_1 - s_2 = v_1 t - \frac{at^2}{2} = 48 \text{ m}$ 1 точка

Задача II. а)

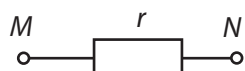
Схема 1  1 точка

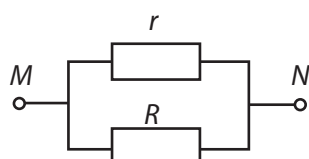
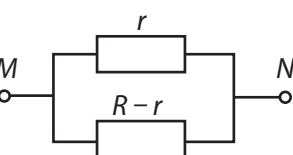
Схема 2  1 точка

Схема 3  1 точка

б) За схема 1: $R_0 = r$.

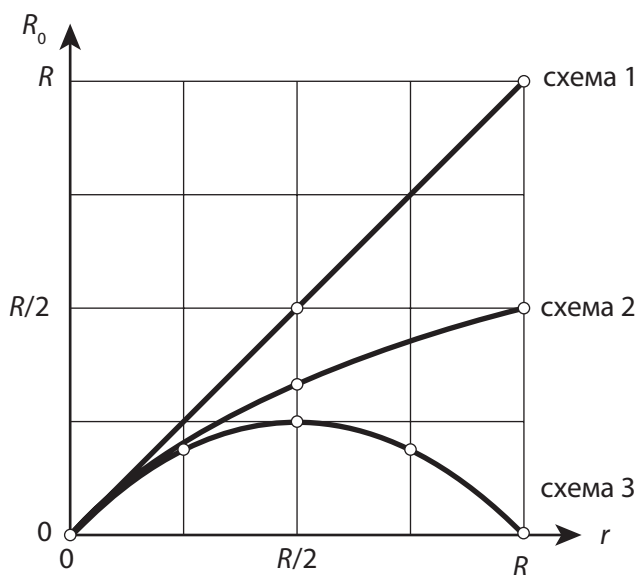
Съответно $R_0 = 0$ при $r = 0$; $R_0 = R/2$ при $r = R/2$ и $R_0 = R$ при $r = R$ 1 точка

За схема 2: $R_0 = \frac{Rr}{R+r}$.

Съответно $R_0 = 0$ при $r = 0$; $R_0 = R/3$ при $r = R/2$ и $R_0 = R/2$ при $r = R$ 1 точка

За схема 3: $R_0 = \frac{r(R-r)}{R}$.

Съответно $R_0 = 0$ при $r = 0$; $R_0 = R/4$ при $r = R/2$ и $R_0 = 0$ при $r = R$ 1 точка



Всяка от графиките се оценява с по 1 точка.

На схема 3 имаме два успоредно свързани резистора със съпротивление r и $R - r$. Ако разменим техните места, еквивалентното съпротивление не се променя. Затова еквивалентното съпротивление е едно и също при съпротивление на първия резистор r или $R - r$. (Когато съпротивлението на първия резистор е r , съпротивлението на втория е $R - r$ и обратно: когато първият има съпротивление $R - r$, съпротивлението на втория е r – сумата от двете съпротивления по условие е равна на съпротивлението R на целия реостат.) Например при $r = R/4$ еквивалентното съпротивление е $R_0 = 3R/16$. То има същата стойност $R_0 = 3R/16$ и при $r = R - R/4 = 3R/4$. Следователно двете части на графиката са симетрични.....1 точка