



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕИ КАРБОВ-М

14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	13	13	13	0	0	0	0	50

Вариант 1

$$V_1 - 7 \text{ м/с}$$

$$V_2 - 8 \text{ м/с}$$

$$V_3 - 9 \text{ м/с}$$

$$S = V \cdot t$$

Белый пробегает за t сек $9 \cdot (t-2)$ метров

Серый пробегает $8(t-1)$ метров - $7t$

$$9(t-2) - 8(t-1) + 9(t-2) - 7t \leq 2$$

$$9t - 18 - 8t + 8 + 9t - 18 - 7t \leq 2$$

$$3t - 28 \leq 2 \Rightarrow 3t \leq 30$$

$$t \leq 10$$

$$9(t-2) \geq 8(t-1) \Rightarrow 9t - 18 \geq 8t - 8$$

$$t \geq 10$$

Из этого следует, что $t = 10$

$$\text{Расстояние } 9(10-2) = 90 - 18 = 72 \text{ м}$$

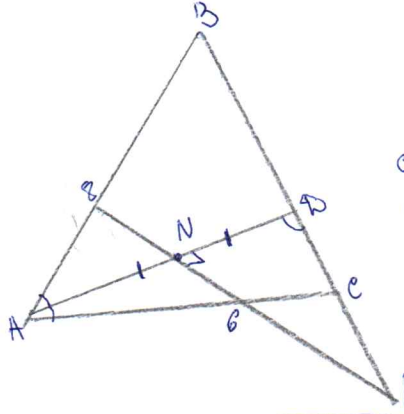
Ответ: 72 метра

Белые и чёрные клетки должны быть рядом с
зеркалом. Знаки они образуют шахматную доску

$12:2 = 48$ клеток, каждая может быть чёрной или
белой $\Rightarrow 2^{48}$ вариантов для каждого цвета,
отсюда $2 \cdot 2^{48}$ всего 2^{49}

Ответ: 2^{49}

③



$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} \Rightarrow BD = \frac{4}{3} DC$$

тк биссектриса угла треугольника делит противоположную сторону в отношении, равном отношению двух прилежащих к этому углу сторон.

$$BD = 7 - DC \Rightarrow$$

$$7 - DC = \frac{4}{3} DC \Rightarrow 7 = \frac{7}{3} DC \Rightarrow DC = 3$$

$$BD = 7 - 3 = 4$$

$$AD = \sqrt{AB \cdot AC - BD \cdot DC} = \sqrt{8 \cdot 6 - 4 \cdot 3} = \sqrt{48 - 12} = \sqrt{36} = 6 \Rightarrow ND = AN = 3$$

$$\cos \angle AEC = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2AD \cdot DC} = \frac{6^2 + 3^2 - 6^2}{2 \cdot 6 \cdot 3} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

$$\text{След-но } \frac{ND}{ED} \Rightarrow \frac{3}{ED} = \frac{1}{4} \Rightarrow ED = 12$$

$$CE = ED - CD$$

$$\Rightarrow CE = 12 - 3 = 9$$

$$BE = CE + BC = 9 + 7 = 16$$

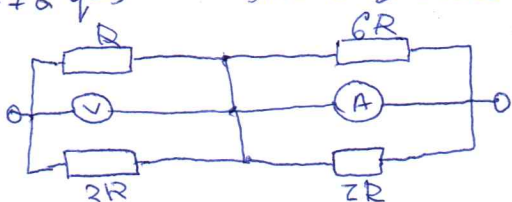
$$\frac{BE}{CE} = \frac{16}{9}; \text{ Ответ: } 16:9$$

④ $2a+15$ и $3a+5$

$$3(2a+15) - 2(3a+5) = 6a + 45 - 6a - 10 = 35 \Rightarrow 35:pg \Rightarrow p=5, q=7 \text{ или}$$

$$p=7, q=25 \text{ это возможно при } a=45 \text{ Ответ: } 5:7$$

⑥



$$\text{Пример угловый} \Rightarrow \text{не имеем сопротивления } \frac{R \cdot 3R}{R+3R} = \frac{3}{4} R = 1,5 \Omega \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = \frac{45}{1,5} A = 30 A \Rightarrow \text{через } R \text{ течёт } I \cdot \frac{R}{R+3R} = \frac{3}{4} A$$

т.к сопротивление последовательно, то амперметр показывает 0,75A

После отключения, а метр обнуле сопротивление:

$$\frac{R \cdot 3R}{R+3R} + \frac{2R \cdot 6R}{2R+6R} = \frac{3}{4} R + \frac{18}{8} R = \frac{3+6}{4} R = \frac{9}{4} R = 4,5 \Omega$$

$$I = \frac{45}{4,5} A = 10 A \Rightarrow \text{ток через } R: I \cdot \frac{R}{R+3R} = 10 \cdot \frac{R}{4R} = \frac{5}{2} A$$

$$\text{Напряжение, сопротивление: } \frac{1}{4} A \cdot 20 \Omega = 5 \text{ В - это показание вольтметра}$$

Ответ: вольтметр показывает 0,75A ток через резистор R равен 0,25A Вольтметр показывает 0,5В

⑦ $V_5 = 2,5 \text{ км/ч}$

$$S_{от А до горюхи} = 1,7 \text{ км}$$

$$S_{от В до горюхи} = 2,3 \text{ км}$$

из пункта А в пункт В

$$AB = \sqrt{3,2^2 + (1,7^2 + 2,3^2)} = \sqrt{9 + 2,89 + 5,29} = \sqrt{17,18} \approx 4,14 \text{ км} \Rightarrow t = \frac{8}{4,14} = \frac{5}{2,5} = 2 \text{ часа}$$

Ответ: 2 часа.