



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр M28-08-01

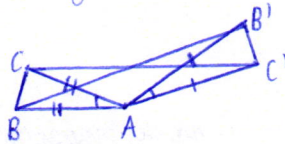
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	—	10	0	15	15	1	65

Вариант 1

Обу

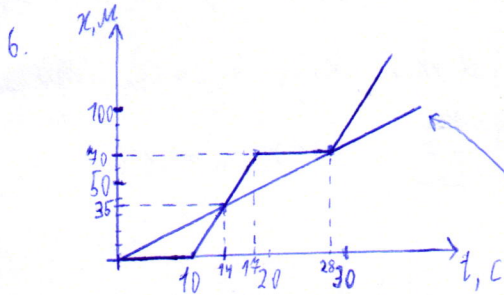
2. Дано: $\triangle ABC$ и $\triangle AB'C'$ - равнобедр., $AB=AC=37$, $BC=20$, $AB'=AC'=222$, $B'C'=120$

Д-ть: $BB'=CC'$.



$\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{37}{222} = \frac{37}{222} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle AB'C'$ по трём сторонам $\Rightarrow \angle BAC = \angle B'AC' \Rightarrow \angle BAB' = \angle CAC'$, а т.к. $AB=AC$ и $AC'=AB'$, то $\triangle BAB' = \triangle CAC'$ по двум сторонам и углу между ними $\Rightarrow BB'=CC'$.

ч.т.д.



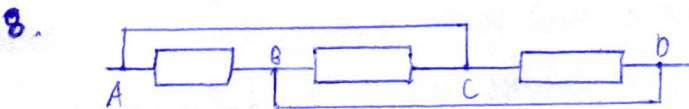
$t_0 = 28 \text{ c} \Rightarrow S_0 = 70 \text{ м}, v_{\text{ср}0} = \frac{70 \text{ м}}{28 \text{ c}} = 2,5 \text{ м/с}$

~~На промежутке 0-10 с $v_{\text{ср}} = 0 \text{ м/с}$, на промежутке 10-14 с~~

~~$v = 10 \text{ м/с}$, поэтому на нём одна точка с $v_{\text{ср}} = 2,5 \text{ м/с}$ - это $t_1 = 14 \text{ c}, S_1 = 35 \text{ м}$~~

график движения, при постоянной скорости 2,5 м/с пересекает основной график в точках (14 с; 35 м) и (28 с; 70 м), поэтому $t_1 = 14 \text{ c}$.

Ответ: $v_{\text{ср}0} = 2,5 \text{ м/с}, t_1 = 14 \text{ c}$.



Пусть R_0 - сопротивление одного резистора, тогда сопротивление схемы без переключек $R_1 = 3R_0$, а с переключками, т.к. у них нулевое сопротивление, $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0}} = \frac{R_0}{2} = \frac{1}{2}R_0$, ведь через один резистор ток проходить не будет, а два других будут соединены параллельно. По условию $R_1 - R_2 = 10 \text{ Ом} \Rightarrow 2,5R_0 = 10 \text{ Ом} \Rightarrow R_0 = 4 \text{ Ом}$

Ответ: 4 Ом

1. Существует 3 способа разбиения ^{двух} пар четырёх последовательных чисел N чисел, пусть a - наименьшее из этих чисел, тогда эти способы: $a; a+1$ и $a+2; a+3$, $a; a+2$ и $a+1; a+3$, $a; a+3$ и $a+1; a+2$. По условию произведение чисел одной ~~пары~~ ^{пары} на 2022 больше, чем произведение чисел другой пары, тогда
- $$\begin{aligned} & (\alpha+2)(\alpha+3) - \alpha(\alpha+1) = 2022 \quad \text{или} \quad (\alpha+1)(\alpha+3) - \alpha(\alpha+2) = 2022 \\ & \text{или } (\alpha+1)(\alpha+2) - \alpha(\alpha+3) = 2022 \quad \alpha^2 + 5\alpha + 6 - \alpha^2 - \alpha = 2022 \quad \alpha^2 + 4\alpha + 3 - \alpha^2 - 2\alpha = 2022 \\ & (\alpha^2 + 3\alpha + 2) - \alpha^2 - 3\alpha = 2022 \quad 4\alpha = 2016 \quad 2\alpha = 2019 \\ & 2 = 2022 \quad \alpha = 504 \quad \alpha = 1009,5 \\ & \text{корней нет} \end{aligned}$$
- ~~$\alpha \neq N$~~
 $1009,5 \notin N \Rightarrow \alpha \neq 1009,5$

$$\alpha = 504, \alpha + 1 = 505, \alpha + 2 = 506, \alpha + 3 = 507.$$

Ответ: 504, 505, 506, 507

7. Пусть m_k - m калориметров, s_k - s калориметров, t_k - изначальная t калориметров, а V_k - V калориметров. Исходя из первой ситуации $m_k s_k \Delta t_1 = V_k \rho_m c_m \Delta t_1 \Rightarrow m_k s_k = V_k \rho_m c_m$. Так как во второй ситуации после установления теплового равновесия изменение t масла и воды, ^{по модулю} оказалось одинаковым, то $m_k s_k (t_4 - t_k) + \frac{1}{10} V_k \rho_m c_m (t_4 - 40^\circ\text{C}) = \frac{9}{10} V_k \rho_w c_w (60^\circ\text{C} - t_4)$ и $t_4 - 40^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C} - t_4 \Rightarrow t_4 = 50^\circ\text{C} \Rightarrow m_k s_k (50 - t_k) + \frac{1}{10} V_k \rho_m c_m \cdot 10^\circ\text{C} = \frac{9}{10} V_k \rho_w c_w \cdot 10^\circ\text{C}$, а т.к. $m_k s_k = V_k \rho_m c_m$, то $V_k \rho_m c_m (50 - t_k) = 9 V_k \rho_w c_w \Rightarrow 50^\circ\text{C} - t_k = \frac{9 V_k \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}}{V_k \cdot 900 \text{ кг/м}^3 \cdot 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} = 20 \Rightarrow t_k = 31^\circ\text{C}$.

Ответ: $t_k = 31^\circ\text{C}$

4. Разобьём прямоугольник 6×8 на квадраты со стороной 2 клетки, чтобы в такой квадрат нельзя было поместить угадок из трёх клеток, в нём должны быть заняты хотя бы 2 клетки, поэтому, чтобы в прямоугольник 6×8 нельзя было поместить ещё один угадок, угадки должны занимать как минимум половину его площади или $\frac{6 \cdot 8}{2}$ ~~клеток~~ $= 24$ клетки, то есть должны быть как минимум $\frac{24}{3} = 8$ угадков, к примеру

