



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 77/6-08-09

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	2	0	10	15	15	10	76

Вариант 2

Обсуждение

11

$n, n+1, n+2, n+3$ - четыре последовательных натуральных числа.

a - произведение чисел одной группы

b - произведение чисел другой группы

$$a - b = 2021, \text{ где } a > b$$

Т.к. разность нечётная, то одно из чисел a и b чётное, другое - нечётное.

Чтобы выполнялось это условие, надо чтобы в одной группе были только чётные, а в другой - только нечётные.

Тогда $\{n; n+2\}$ и $\{n+1; n+3\}$ - группы чисел.

Произведение первой: $n(n+2) = n^2 + 2n$.

Произведение второй: $(n+1)(n+3) = n^2 + n + 3n + 3 = n^2 + 4n + 3$.

$$(n^2 + 2n) < (n^2 + 4n + 3) \Rightarrow a = n^2 + 4n + 3, b = n^2 + 2n$$

$$n^2 + 4n + 3 - (n^2 + 2n) = 2021; \quad n^2 + 4n + 3 - n^2 - 2n = 2021;$$

$$2n + 3 = 2021; \quad 2n = 2018; \quad n = 1009$$

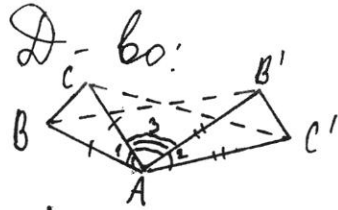
Ответ: 1009; 1010; 1011; 1012.

Итого: 77/6-08-09

Вариант 2

№ 2

$\triangle ABC$ - $\mu\sigma$
 $\triangle AB'C'$ - $\mu\sigma$
 $AB = AC = 41$
 $BC = 30$
 $AB' = AC' = 287$
 $B'C' = 210$
 \square -тб: $BB' = CC'$



$$1) \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{41}{287} = \frac{1}{7}; \quad \frac{BC}{B'C'} = \frac{30}{210} = \frac{1}{7} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{1}{7} \Rightarrow$$

$\Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle AB'C'$ по 3-му признаку. \Rightarrow

$$\Rightarrow \angle 1 = \angle 2 = \beta$$

2) Докажем, что $\triangle ABB' = \triangle ACC'$.

$$\angle 3 = \alpha; \quad \angle BAB' = \beta + \alpha; \quad \angle CAC' = \beta + \alpha$$

$$BA = CA \text{ (т.к. } \triangle ABC - \mu\sigma); \quad AB' = AC' \text{ (т.к. } \triangle AB'C' - \mu\sigma)$$

$$\left. \begin{array}{l} \angle BAB' = \angle CAC' \\ BA = CA \\ AB' = AC' \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABB' = \triangle ACC' \text{ по I признаку} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{BB' = CC' \neq}}$$



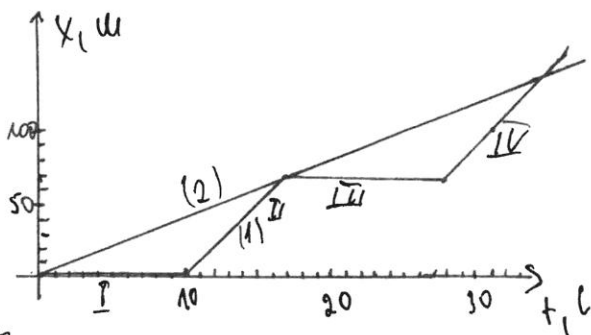
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 77/6-08-09

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№6



$$v_{cp} = \frac{70 \text{ м}}{17 \text{ с}} = 4 \frac{2}{17} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

График 2 отображает движение тела, если бы оно двигалось с некоторой средней скоростью $v_{cp} = 4 \frac{2}{17} \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Пересечения графиков - моменты, когда средняя скорость тела сравнивалась со средней скоростью $v_{cp} = 4 \frac{2}{17} \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

В момент, когда средняя скорости сняты показания, тело двигалось уже $\approx 33 \text{ с} = t_1$ и преодолело расстояние s_1 .

~~Можно сказать, что...~~

Тро лучше моменты никак нельзя сказать, т.к. не известно, как дальше пойдет график.

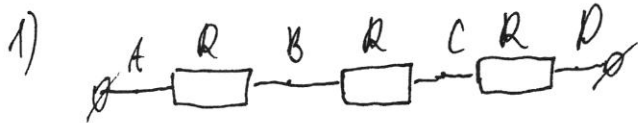
Ответ: $v_{cp} = 4 \frac{2}{17} \frac{\text{м}}{\text{с}}$; $t_1 = 33 \text{ с}$.

лл. лл. стр.

шк: 77/6-08-09

вариант 2

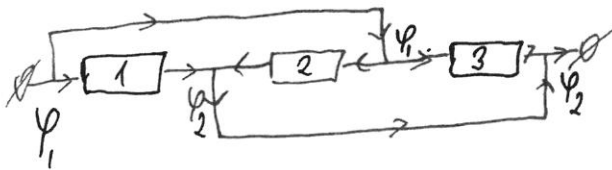
№8



$$R_{01} = R + R + R = 3R -$$

- общее сопротивление цепи

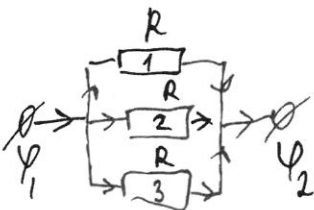
2)



Точки А и С имеют одинаковый потенциал φ_1 .

Точки В и D имеют одинаковый потенциал φ_2

Эквивалентная схема:



$$\frac{1}{R_{02}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R}$$

$$R_{02} = \frac{R}{3} - \text{общее сопротивление цепи}$$

$$\Delta R = 40 \text{ Ом} ; \Delta R = R_{01} - R_{02}$$

$$3R - \frac{R}{3} = \Delta R ; \frac{8}{3} R = \Delta R ; R = \frac{3 \Delta R}{8}$$

$$R = \frac{40 \text{ Ом} \cdot 3}{8} = 15 \text{ Ом}$$

Ответ: 15 Ом



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 77/6-08-09

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

~7
 $t_1 = 40^\circ\text{C}$
 $t_2 = 60^\circ\text{C}$

C - теплоемкость калориметра; $10V$ - весь объем калориметра

$$C(\tau_1 - T) + 10\rho_m V c_m (\tau_1 - t_1) = 0$$

$T = ?$

$$C(\tau_1 - T) = 10\rho_m V c_m (t_1 - \tau_1)$$

$$|\tau_1 - T| = |t_1 - \tau_1|$$

$$\tau_1 - T = t_1 - \tau_1$$

$$2\tau_1 = T + t_1$$

$$C = 10\rho_m V c_m$$

$$\rho_6 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_m = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c_6 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$c_m = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$C(\tau_2 - T) + 9\rho_6 V c_6 (\tau_2 - t_2) + \rho_m V c_m (\tau_2 - t_1) = 0$$

$$10\rho_m V c_m (\tau_2 - T) + 9\rho_6 V c_6 (\tau_2 - t_2) + \rho_m V c_m (\tau_2 - t_1) = 0$$

$$10\rho_m c_m (10\tau_2 - T) + \tau_2 - t_1) = 9\rho_6 c_6 (t_2 - \tau_2)$$

~~10\rho_m c_m (10\tau_2 - T) + \tau_2 - t_1) = 9\rho_6 c_6 (t_2 - \tau_2)~~

$$\rho_m c_m (11\tau_2 - 10T - t_1) = 9\rho_6 c_6 (t_2 - \tau_2)$$

$$|\tau_2 - t_1| = |t_2 - \tau_2|$$

$$\tau_2 - t_1 = t_2 - \tau_2$$

$$2\tau_2 = t_2 + t_1; \quad \tau_2 = 50^\circ\text{C}$$

$$10T\rho_m c_m = \rho_m c_m (11\tau_2 - t_1) - 9\rho_6 c_6 (t_2 - \tau_2)$$

$$T = \frac{\rho_m c_m (11\tau_2 - t_1) - 9\rho_6 c_6 (t_2 - \tau_2)}{10\rho_m c_m}$$

шарр: 77/6 - 08-09

варианта 2

7 (продолжение)

$$T = \frac{\rho_{\text{ж}} c_{\text{ж}} (11 \tau_2 - t_1) - \rho_{\text{л}} c_{\text{л}} (t_2 - \tau_2)}{10 \rho_{\text{ж}} c_{\text{ж}}}$$

$$T = \frac{2100 \cdot 900 (11 \cdot 50 - 40) - 9 \cdot 1000 \cdot 4200 (60 - 50)}{10 \cdot 900 \cdot 2100} =$$
$$= \frac{11 \cdot 50 - 40}{10} - \frac{9 \cdot 21 \cdot 2 \cdot 10^5}{9 \cdot 21 \cdot 10^5} = 51 - 20 = \underline{\underline{31^\circ \text{C}}}$$

Ответ: 31°C

№3

$$a + 16a + 64 = (a+8)^2$$

Квадрат натуральных чисел, которые содержат только 0 и 1:

1; 100; 10000; 1000000; ...; 10^{2n} .

Можно отметить, что в этих числах присутствует только 1 единица, а у Тети их 2022. Иными, Тетя ошибся.

№5

Когда скорость нагрева воды была максимальной, ~~мощность~~ мощность ~~температура~~ термометра была равна 0. По закону

Ньютона - Рихмана: $P_{\text{потери}} = \alpha |T - t| \Rightarrow t = T \approx 11^\circ \text{C}$.

(T - тем-ра воды, t - тем-ра окр. среды)

Когда скорость упала до 0, мощность термометра сравнялась с мощностью нагревателя. По закону Ньютона - Рихмана:

$$P_1 = \alpha (30 - 11); \quad P_2 = \alpha (100 - 11).$$



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 77/6-08-09

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

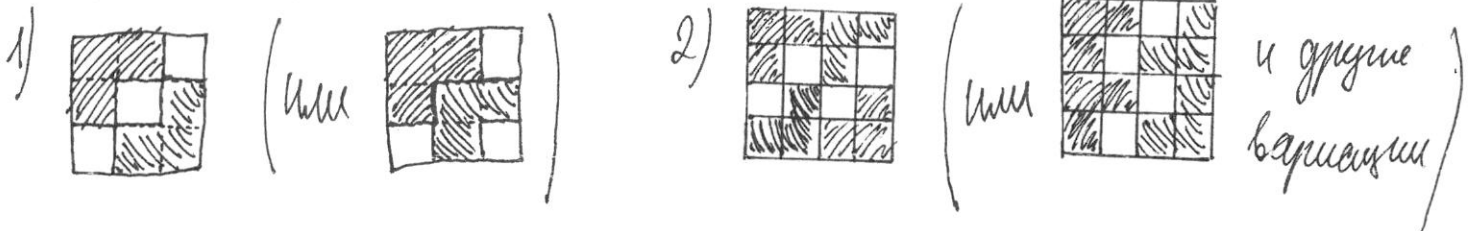
№5 (продолжение)

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{892}{192} \approx \frac{90}{20} = 4,5 = 7 \text{ на } 350\%$$

Ответ: ~~11°C; 350%~~
 $\approx 11^\circ\text{C}; \approx 350\%$

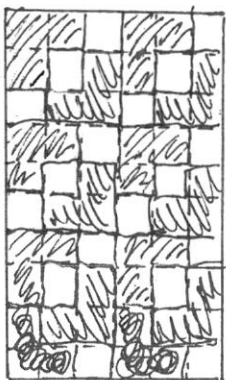
№4

варианты размещения углов:

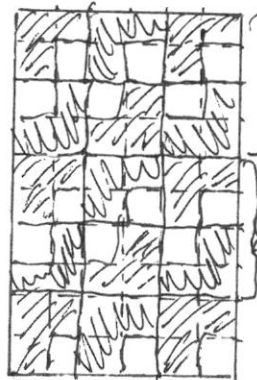


т.е. можно заштриховать так:

т.е. можно заштриховать так:



14 шт.



15 шт.

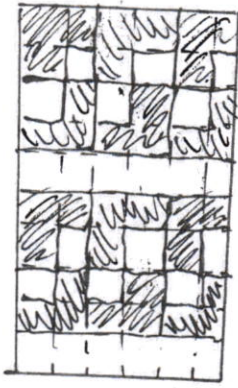
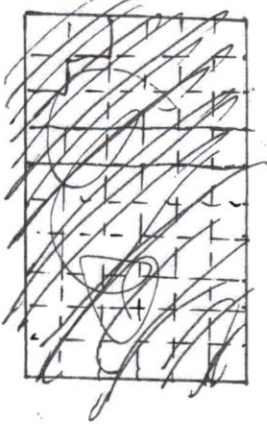
Но можно эти

ряды раздвинуть

См. Сл. гр.

№ 4 (продолжение)

инвентарь: 7716-08-09
вариант 2



12 шт.

← это случаи отличия
вариант

ответ ~~12~~ шт.

