



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр М 28-08-05

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	10	2	14	2	15	15	0	68

Вариант 1

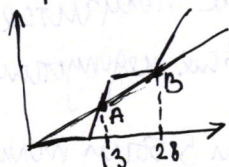
*Обучающийся*

Задание 6:

1)  $v_{cp} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$  ;  $s$  - весь путь =  $s_1 + s_2 + s_3 = \Delta x$  ; весь путь равен в данном случае изменению координаты за время  $t_0$  ; тогда

$$v_{cp} = \frac{\Delta x}{t_0} = \frac{70 \text{ м}}{28 \text{ с}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

тогда для  $v_{cp}$  - которое является  $k$ -коэффициентом наклона графика, мы можем построить прямую  $y = kx \Rightarrow x = k \cdot t$



в точке А мы видим пересечение  $\Rightarrow$  в этот момент времени  $v_{cp}$  так же равна  $2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow t_{\text{момент}} = 13 \text{ с}$

Ответ:  $v_{cp} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  ;  $t_{\text{момент}} = 13 \text{ с}$

Задание 7:

В решении рассмотрим 2 случая: 1ой, когда  $t$  калориметра  $> t_n$  и  $t_m$  и

2ой, когда  $t_k$  меньше  $t_n$  и  $t_m$

тк калориметр  $\Rightarrow Q_{отг} = Q_{получ}$

$C$  - теплоёмкость калориметра  
 $T$  - установившаяся

случай 1)  $Q_k = Q_m$

$$C_k \Delta t = C_m \rho_m V \Delta t \Rightarrow C_k = C_m \rho_m V ; \Delta t = \Delta t \Rightarrow (t_k - t_y) = (t_y - t_m)$$

2)  $Q_k = Q_m$

$$C_k \Delta t = C_m \rho_m V \Delta t ; \Delta t = \Delta t \Rightarrow (t_y - t_k) = (t_n - t_y)$$

потом записывают и воду и масло, тогда

1) случай:  $Q_k + Q_m = Q_B$

$$C_k (t_k - T) + \frac{1}{10} \rho_m V C_m \Delta t_1 = \rho_m \frac{9}{10} V C_m \Delta t_2 \quad \left| \begin{array}{l} \Delta t_1 = \Delta t_2 \text{ (усл)} \Rightarrow (T - t_m) = (t_n - T) \Rightarrow T = \frac{t_n + t_m}{2} = 50^\circ \text{C} \\ \text{подставили в это уравнение } T \text{ из (1)} \end{array} \right.$$

$$\rho_m C_m V (t_k - \frac{t_1 + t_2}{2}) + \rho_m \frac{1}{10} V C_m (\frac{t_1 + t_2}{2} - t_2) = \rho_m \frac{9}{10} V C_m (t_1 - \frac{t_1 + t_2}{2})$$

$$\rho_m C_m t_k = \rho_m C_m \frac{t_1 + t_2}{2} - \rho_m C_m + 9 \rho_m C_m$$

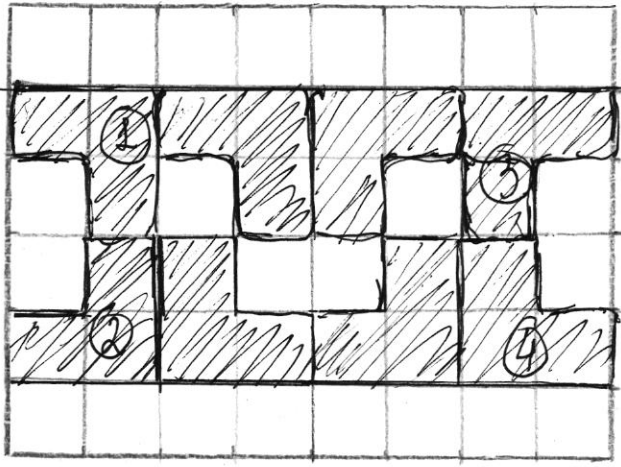
$$\Rightarrow t_{k1} = \frac{\rho_m C_m (50 - 1) + 9 \rho_m C_m}{\rho_m C_m} = 69^\circ \text{C}$$

2) случай:  $Q_m = Q_n + Q_k$ , тогда

$$t_{k2} = \frac{\rho_m C_m (50 + 1) - 9 \rho_m C_m}{\rho_m C_m} = 31^\circ \text{C}$$

Ответ:  $t_{k1} = 69^\circ \text{C}$  ;  $t_{k2} = 31^\circ \text{C}$

Задача 4.



где то чтобы минимумом поместить уголков, нужно идти от края, при этом не оставляя места где уголков, т.е. если мы не будем ставить уголки у стенок прямоугольника, то нам нужно добиться чтобы нигде было поставлено какой либо уголок  $\Rightarrow$  мы можем не ставить уголки на верхней строке и нижней строке прямоугольника  $\Rightarrow$  уже 2-х клеток мы не можем заполнить уголками, но если мы не поставим уголки рядом с углами самого  $\square$ , то мы должны будем

занять эти строки уголками  $\Rightarrow$  тем самым увеличив кол-во уголков допустимые фигуры, которые не смогут занять уголки:  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$  и т.д.  $\Rightarrow$  нам нужно расположить на 2,3,4 и 5 строках уголки, так чтобы не получалось таких фигур, в которые можно вписать уголки:  $\square$ ,  $\square$  и т.д. расставив следующие уголки (учитывая помеху 4х уголков) которые почти рядом с углами прямоугольника (1,2,3,4) у нас получится заполнить в оставшихся местах минимумом 4 уголка (учитывая недопустимые и возможные "пустые места") при этом располагая уголки нужно чтобы строк 2 и 5 были полностью заполнены, где то чтобы в 1 и 6 строку нельзя было поставить доп. уголки оставшие пустыми горизонтальные уголки, мы не используем больше клеток, в отличие от того, если бы использовали все вертикальные строки  $\Rightarrow$

Ответ: 8 уголков

Задача 1

a, b, c, e

$2022 + a \cdot b = c \cdot e$

если разность является трёхзначным числом  $\Rightarrow$  последовательность чисел это трёхзначное число, при этом их произведение это кратное тройке число, т.к. в последовательности из 4х чисел есть 2 числа кратные тройке; в последовательности чисел найдём 4 числа разряда единицы; нужно чтобы разнились они на 22: это числа 4,5 и 6,7, т.к.  $22 + 4 \cdot 5 = 6 \cdot 7$  т.к. произведения не отличаются по разряду  $\Rightarrow$  у трёхзначных чисел будет в разряде десятков 0

у нас получается 4 числа: \*04, \*05, \*06, \*07; найдём первую цифру: т.к. это должна быть одна и та же цифра, но при этом при умножении её на такую же разность должна быть 2 в разряде десятков

$$\begin{array}{r} *04 \\ \times *05 \\ \hline *20 \\ *00 \\ \hline *04 \end{array}$$

по разряду и тогда разность не получится 2022, возьмём цифру 5, тогда

$$\begin{array}{r} 504 \cdot 505 = 254520 \\ 506 \cdot 507 = 256542 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 256542 \\ - 254520 \\ \hline 2022 \end{array}$$

$\Rightarrow$  цифра 5 подходит  
 Ответ: 504; 505; 506; 507





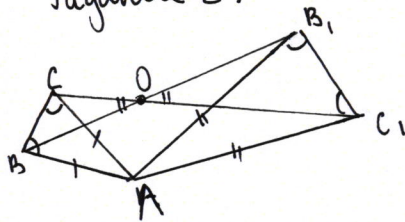
Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр М 28-08-05

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задание 2:



$\triangle CBA$  и  $\triangle B_1C_1A$  - подобны, тк  $\frac{CA}{B_1A} = \frac{CB}{B_1C_1} = \frac{BA}{C_1A}$  ( $\frac{37}{222} = \frac{20}{120} = \frac{37}{222}$ )  
~~тк~~  
 тк  $\triangle ABC$  и  $\triangle AB_1C_1$  - р/б  $\Rightarrow \angle C = \angle B_1$ ;  $\angle C_1 = \angle B$ , (об-во углов в р/б  $\triangle$ )  $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle C = \angle B = \angle C_1 = \angle B_1$ , (по опред подобия)

ДП: т.О - точка пересечения  $CC_1$  и  $BB_1$ ,

$\angle COB = \angle C_1OB_1$ , тк это вертикальные углы

теперь мы можем сделать вывод о том, что точки  $B$  и  $B_1$ , так же равноудалены как точки  $C$  и  $C_1$ ,  $\Rightarrow BB_1 = CC_1$

Задание 5.

Температуру окружающей среды определим по графику ~~по графику~~  
 разобьем график на 2 участка, так где график имеет положительный рост и там же отрицательной, тк уменьшению, вместе с нагревателем воду нагревая и окружающую среду, а потом после того, как ~~охлаждающая среда~~ вода, нагреваясь до  $t_{окр}$  среды, кипит вода, пошел с выделением теплоты в окр. среду.  $\Rightarrow$  вершина параболы будет  $t_{окр}$   
 $t_{окр} \approx 22^\circ C$

~~чтобы~~  
 чтобы довести воду до кипения, мощность нужно увеличить на 20%, тк угол графика наклона на втором участке  $k=0,2$ , где это нужно увеличить ~~или~~ мощность на  $\Delta k = 0,2 \cdot 100\% = 20\%$ , чтобы она была 120% и тогда  $T$  воды достигнет  $100^\circ C$

Ответ:  $t_{окр} = 22^\circ C$ ;  $\Delta k = 20\%$

Задание 3:

$a \rightarrow a^2 \rightarrow a^2 + 49 \rightarrow a^2 + 49 - 14 = (a-7)^2$  Пять ошибок в расчетах, тк число, возведенное в квадрат не должно содержать положительное кол-во единиц.

Ответ: 0п ошибок