

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 56-08-08

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	8	0	10	3	7	10	62

Вариант 2

[Handwritten signature]

Пусть x - кол-во студентов N^1
 k - цена камня то n - сумма денег которую платит студент руб

$$xn = k$$

и т.к. 2 студента ушли и забрали свои деньги студент платил $x-2$ а сумма денег которую платит камень $n+1000$ то

$$\begin{cases} (x-2)(n+1000) = k \\ xn = k \end{cases} \Rightarrow x = \frac{n}{500} + 2$$

$$x \in \mathbb{N} \Rightarrow n \equiv 0 \text{ и } n \geq 500 \text{ то}$$

$$\text{то пусть } n = 500 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow k = 1500 \text{ но } 1500 < 3000 \Rightarrow n \neq 500 \Rightarrow k \neq 1500$$

$$\text{пусть } n = 1000 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow k = 4000, 3000 < 4000 < 10000 \Rightarrow n = 1000 \Rightarrow k = 4000$$

$$\text{пусть } n = 1500 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow k = 7500, 3000 < 7500 < 10000 \Rightarrow n = 1500 \Rightarrow k = 7500$$

$$\text{пусть } n = 2000 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow k = 12000 \text{ но } 12000 > 10000 \Rightarrow n \neq 2000 \Rightarrow k \neq 12000$$

$$\text{тогда } k = 4000 \text{ или } k = 7500 \text{ но } 7500 : 1000 = 7,5 \notin \mathbb{N} \Rightarrow k \neq 7500$$

Ответ 4000 рублей, ~~7500 рублей~~

Число будет наибольшим если в начале записи '9', N^2 $\Rightarrow$ будем вычеркивать цифры оставшиеся только '8', вычеркиваем первые 8 цифр получаем 91011...81 ранее вычеркивали цифру 90 следовательно '9', и т.д. вычеркиваем 8 + 9.13 = 65 цифр получаем

99994041...81 больше '9', в начале записи мы не можем т.к. осталось 16 цифр вычеркиваем цифру $\Rightarrow$ будем вычеркивать 90 '9', но 90 '9', 17 цифр 17 > 16 $\Rightarrow$ будем вычеркивать 90 + ...

вычеркиваем далее 15 цифр и получаем 999974849... далее вычеркиваем '4' чтобы после '7', или 8 т.к. 9 после '7', считать никак не получится получаем конечное

число: 999978485051...81 N^6

$$\text{т.к. } \rho_{\text{лед}} = 1000 \text{ кг/м}^3 \Rightarrow m_{\text{л}} = 3 \text{ кг}$$

$m_{\text{л}} = 3 \text{ кг}$
 $c = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$
 $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $V_{\text{л}} = V_{\text{в}}$
 $t_1 = 0^\circ\text{C}$
 $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$
 $T_1 = 12 \text{ мин}$
 $T_2 = 13 \text{ мин}$
 $\Delta t = 100^\circ\text{C}$

$$\text{работа по нагреву воды } A_1 = cm_{\text{в}} \Delta t = 4200 \cdot 3 \cdot 100 = 1260000$$

$$\text{работа } A_1 \text{ совершается } 12,60 \text{ с} \Rightarrow N = \frac{1260000}{12,60} = 100000 \text{ Вт}$$

тогда когда в воду поместим лед вода не кипит 15,60 с $\Rightarrow$ лед растапливается

$$15,60 \text{ с} \Rightarrow m_{\text{л}} = N \cdot T_2 =$$

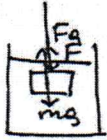
$$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг} = 100000 \cdot 15,60$$

$$m = 4,77 \text{ кг}$$

Ответ 4,77 кг

2

N7

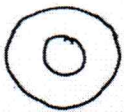


$F = 5H$
 $V = 1л$
 $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $\rho_m = ?$

тело в воде находится в равновесии $F_A = F + mg$

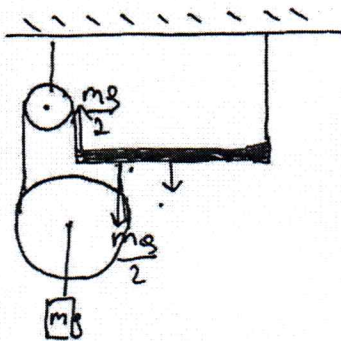
$V\rho g = 5H + V\rho_m g$
 $1000 \cdot 1000 \cdot 10 = 5H + 10 \cdot \rho_m \cdot 10$
 $10000 = 5H + 100\rho_m$
 $0,5 = \rho_m$
 $\rho_m = 500 \text{ кг/м}^3$
 Ответ 500 кг/м^3
 NS

т.к. проволока одинаковые размеры $\Rightarrow$ их длина h одинакова то
 чтобы найти m_1 первого провода нужно площадь малого круга умножить на высоту h и ρ_1
 и прибавить площадь большого круга умножить на высоту h и ρ_2
 аналогично m_2 только теперь внутренний провод имеет диаметр d_1
 внешний d_2 то



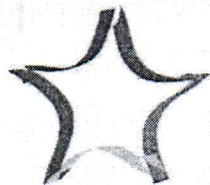
$m_1 = \pi r_1^2 \rho_1 h + (\pi R^2 - \pi r_1^2) \cdot h \rho_2 = h \frac{(6000H + 15 \cdot 1500H)}{16} = 28500 hH$
 $m_2 = \pi r_2^2 \rho_2 h + (\pi R^2 - \pi r_2^2) \cdot h \rho_1 = h \frac{(1500H + 15 \cdot 6000H)}{16} = 91500 hH$
 $\frac{m_2}{m_1} = 3,21$
 Ответ $3,21$

N8



рассмотрим большой блок и при этом $u_{\text{большого}} = 0$
 на 2 получается что по т.к система находится в равновесии
 рассмотрим правый механизм

$0,25 \cdot 20H + \frac{mg}{2} \cdot 0,4 + \frac{mg}{2} \cdot 0,5 = 0$
 $5H = 0,05mg$
 $100H = mg$
 $m = 10 \text{ кг}$
 Ответ 10 кг

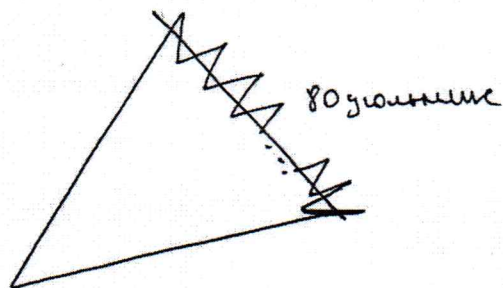


Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 56-08-08

N3

Пусть прямая a пересекает все стороны многоугольника
по рассмотрим все вершины лежащие по одну сторону от a . Каждая
этой вершине можно составить в соответствие пару сторон
из нее выходящих. При этом получим разбиение всех
сторон многоугольника на пары $\rightarrow$ прямая может пересечь
все стороны если кон-во вершин четное то 84 ~~данных~~
все стороны 84 ~~данных~~ линейке прямая пересекать не
может 84 ~~данных~~ момент: пример:



N4

покажем первый член $720n$ получим сумму член 360 то
2 член 360 3 член 3 4 член 3 5 член $3 \Rightarrow$ 5 член 3 Ответ 3