



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 72-8-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	4	8	8	2	4	7	0	55

Вариант 2

и 1

Пусть x людей решили купить календарь, тогда
 x - каждый внес свой вклад, $\Rightarrow (x-2)(y+7000)$
стоимость календаря, как и $x \cdot y \Rightarrow$

$$x \cdot y = (x-2)(y+7000)$$

$$x \cdot y = x \cdot y + 7000x - 2y - 2000$$

$$7000x = 2y + 2000$$

$$7000x = 2(y + 7000)$$

$$500x = y + 7000$$

$$\begin{aligned} y &= 7000 - 500x - 7000 & y &= 500x - 7000 \\ y &= 500(x-2) & y &= 500(x-2) \end{aligned}$$

$$x > 2$$

Это означает, что каждый человек (до того как 2-й ушел) платил столько, сколько людей за вычетом двоих и умножалось на 500 т.е. если 3-й, то $500(3-2) = 500$ - платил каждый. т.е. календарь стоит $500x(x-2)$; $\Rightarrow 500(x^2 - x)$ не должно быть меньше 3000 и не больше 7000. Искать на 500, где календарь стоит целое число тысяч $\Rightarrow x^2 - x > 6$. Но $x^2 - x - 7 = 0$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-8-07

№ 1 (продолжение)

В эти рамки входит только число 4, веро:

$3-3=6$, а $6 \neq 6$; $25-5=20$, а $20 \neq 20 \Rightarrow$ только 4.

$\Rightarrow (4-2) \cdot 500 = 7000$ камней, $4 \cdot 7000 = 40000$ руб.

Ответ: колонка стоит 40000 рублей.

Проверим: $(4-2) / (7000 + 7000) = 4000$

№ 2.

Если нужно удалить одинаковое кол-во цифр
в номерах случайно, то в номерах нужно убрать
одинаковое количество цифр. Т.е. нам
нужно стремиться как можно больше добавить
9-ток в начало. Уберём первые 8 цифр, и 7-ая
цифра в числе будет 9. Дальше двукратное
числа, до 9-ки нам нужно убрать 79 цифр;
это уже 27 цифр мы убрали, перед ещё 79
цифр 80 ещё одной 9-ткой, это ещё 79 цифр т.е.
36 цифр, и так, пока мы не уберём 84 цифр,
то нам нужно убрать 87 цифр, а $\Rightarrow 84-87=3,3$
цифра 80 $\Rightarrow$ 5-ая цифра числа 6; т.е. число
будет: 99996474849...87

Ответ: 9999647484950...8087

№ 3



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-8-07

~ 6

$$m_1 = \frac{Q_2 - \rho m_8 (t_m - t_0)}{1 + (t_m - t_0)} = \frac{-75 \cdot 750 \cdot 000 \text{ Дж} - 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 3 \text{ кг} \cdot 700^\circ\text{C}}{3,3 \cdot 705 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 700^\circ\text{C}}$$

$$m_1 = \frac{15 \cdot 750 \cdot 000 \text{ Дж} - 72 \cdot 600 \cdot 000 \cdot 000}{(3,3 + 42) \cdot 704} = \frac{3 \cdot 750 \cdot 000}{74 \cdot 704} \approx 4,3 \text{ кг.}$$

Ответ: 4,3 кг.

Дано: ~ 7.

$$F = 5 \text{ Н.}$$

$$m = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$= 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

$$F = 5 \text{ Н.}$$

$$F = 5 \text{ Н.}$$

$$F_A = F_{\text{мем}} + F$$

$$\rho_m \cdot g \cdot V = m \cdot g + F$$

$$\rho_m \cdot g \cdot V = V \cdot \rho_T \cdot g + F$$

$$\rho_m \cdot g \cdot V - \rho_T \cdot V \cdot g = F$$

$$g \cdot V (\rho_m - \rho_T) = F$$

$$10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot (1000 - \rho_T) = 5 \text{ Н}$$

$$1000 - \rho_T = \frac{5 \text{ Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}} = 500 \text{ кг/м}^3$$

$$1000 - \rho_T = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_T = 1000 \text{ кг/м}^3 - 500 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_T = 500 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } 500 \text{ кг/м}^3$$

~ 8



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-8-07

14

Выведем закономерности из суммы цифр,
через которые в степени из числа прибавляется на
27, кратных первым 2-м степеням, т.е.

$2024 - 27 \cdot 6 = 337$ координат; $337 \cdot 27 = 9099$ сумма
цифр 7^{2024} ; но мы не считали сумму цифр 7-х
степеней, $7 = 7099 + 10 = 7109$; - 2-е число
3-е число - 22; 4-е число 4 = 75-е число 4

Ответ: 4



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 72-8-07

~ 8.

Дано: $r_2 = 2 \text{ м.}$
 $= 50 \text{ см.}$
 $= 70 \text{ см.}$
 $= 70 \frac{\text{м}}{\text{см}}$
 $n_1 = ?$

Требуется:

$$\frac{L}{2} \cdot \frac{r_2}{2} = F_{\text{натяг}}(m_2) + \frac{(L-10)}{2} \cdot \frac{r_2}{2}$$

$$\frac{L \cdot r_2}{2} = m_2 g + \frac{(L-10) r_2}{2}$$

$$\frac{L \cdot r_2}{2} - \frac{L r_2 - 70 r_2}{2} = m_2 g$$

$$\frac{70 r_2}{2} = m_2 g$$

$$5 r_2 = m_2 g$$

$$\lambda = \frac{m_2 g}{5} ; \lambda = \frac{2 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{5} = 4 \frac{\text{Н}}{\text{м}} = 0,4 \text{ кг.}$$

Ответ: $0,4 \text{ кг.}$

~ 5

Дано: $\rho_1 = 1500 \text{ кг/м}^3$
 $\rho_2 = 6000 \text{ кг/м}^3$
 $r = R_1 = R_2 = 7 \text{ см.}$
 $r = 0,25 \text{ м.}$
 $m_1 = ?$
 $m_2 = ?$

Требуется:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{\rho_2 \cdot V_2} = \frac{\rho_1 \cdot S_1 \cdot h}{\rho_2 \cdot S_2 \cdot h} = \frac{\rho_1 \cdot q_1 \cdot h}{\rho_2 \cdot q_2 \cdot h} = \frac{\rho_1 \cdot (R-r) \cdot r \cdot R \cdot \rho_2}{\rho_2 \cdot (R-r) \cdot \rho_2 \cdot R \cdot \rho_1} =$$

$$= \frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,25$$

Ответ: $0,25$.