

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	5	5	13	3	2	7	13	60

Вариант 1

Задача 1

Рассмотрим все суммы, которые у нас есть
3000, 10000, 11000, 12000, 13000, 14000, 15000, 16000, 17000, 18000,

19000

Добавим условия, касающиеся ко цены колонии.

1) Изданных больше 2

2) ~~Итог~~ Если денег первоначальная сумма быть по не
одному числу тысяч рублей, иначе не получится

3) Итог денег делится на много тысяч тысяч рублей,
чтобы много больше возможности деления

4) Подходящие цены подходят 12000р. и 18000р.

Рассмотрим оба числа

18000 руб.

12000 руб

1) 2см по 6000р - 12000

2) 3см по 4000р

3) 4см по 3000р

4) 5см по 2400р - 12000

5) 6см по 2000р

6) 8см по 1500р - 12000

7) 10см по 1200р - 12000

8) 12см по 1000р

не подходят

2) 7см по 4000 + 1000 = 5000 $\neq$ 12000

~~5) 4см по 2000 + 1000 $\cdot$ 4 = 12000 $\neq$ 12000~~

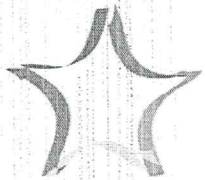
3) 2см по 3000 + 1000 $\cdot$ 2 = 3000 $\neq$ 12000

3) 10см по 1000 + 1000 $\cdot$ 10 = 20000 $\neq$ 12000

подходят:

6) 4см по 2000р + 1000 $\cdot$ 4 = 12000 = 12000

Ответ: колония стоит 12000 рублей



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр* 55-8-14

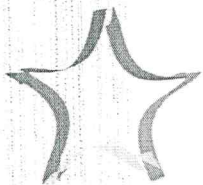
Задание	1	2	3	4	5	6	Всего
Баллы							

Вариант 1

Задание 2

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

- 1) На первой позиции должно быть 9. Вычеркиваем 8 цифр до нее
- 2) На второй - тоже. Вычеркиваем "1011...17181" 12-9+1=19 цифр до нее
- 3) На третьей - тоже. Вычеркиваем "2021...2722" (12-9+1=19) 19 цифр до нее
- 4) На четвертой - тоже. Вычеркиваем "3031...3732" (12-9+1=19) 19 цифр до нее
- 5) Вычеркиваем 15 цифр так, чтобы получилось макс. количество - это 15. Потом - один (4). Потом - двойки (4). Потом - тройки (2) и получаем число
99994444444546474849555554555657585966663646566676869777
737475767778798



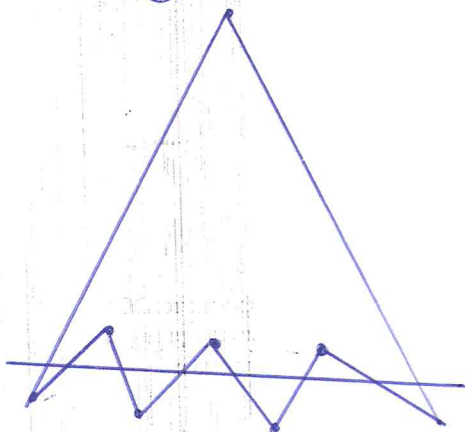
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

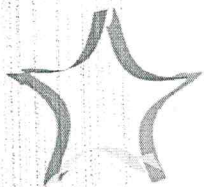
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задача 3



Если количество сторон четное, то
малый многоугольник будет. Так как
при пересечении прямой стороны мно-
гоугольника, две соседние вершины
оказываются на разных сторонах от-
носительно этой прямой, но логично,
что этих вершин должно быть четное
число.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задача 4

1. Оценка

$$y^{2024} < 10^{2024} = \underbrace{100 \dots 0}_{2024}$$

тогда в числе y^{2024} содержится не больше 2024 цифр
тогда $S(y^{2024}) \leq 9 \cdot 2024 = 18216$ - это 2 член послед.

Оценим наибольшую сумму. Число 18216, сумма цифр
равна 18. Есть число, меньше чем 18216, но с большей суммой
цифр. Например 9999. Сумма цифр 36. Это максимальная
сумма. Значит $S(S(y^{2024})) \leq 36$ (наиб. сумма у 29 = 11)
 $S(S(S(y^{2024}))) \leq 11$ (наиб. сумма у 9 = 9) $S(S(S(S(y^{2024})))) \leq 9$

т.е. необходимое число равно находится в промежутке: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Р-и признак делимости на 3 и на 9. Число y^{2024} не делится на
3, 9. Тогда итог не может быть 3, 6, 9. Теор. Остаток от деления
на 9 данного числа равен остатку от деления его суммы цифр на
9

Сравним $y^{2024} \bmod 9$

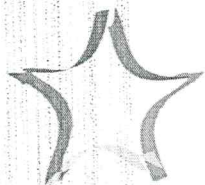
$$y^1 = 4$$

$$y^2 = 16 = 7$$

$$y^3 = 64 = 1$$

$$y^{2024} = y^{2022} \cdot y^2 = (y^3)^{674} \cdot y^2 \leq 1 \cdot y^2 \equiv 7$$

Ответ: 7



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задача 5

Дано:

$$\rho_1 = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R_1 = R_2 = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

$$H = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = ?$$

Решение:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}$$

$$V_{\text{ц}} = \pi r^2 \cdot h \quad \text{— объем цилиндра}$$

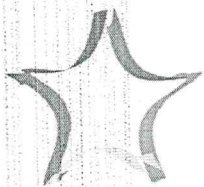
$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1 + \rho_2 V_2 \quad \text{— } V_1 = V_2 ?$$

$$m_1 = 2000 \cdot \pi r^2 \cdot h + 4000 \cdot \pi r^2 \cdot h = (\rho_1 + \rho_2) \pi r^2 \cdot h$$

$$m_2 = 4000 \pi r^2 \cdot h + 2000 \pi r^2 \cdot h = (\rho_2 + \rho_1) \cdot \pi r^2 h$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{(\rho_1 + \rho_2) \pi r^2 h}{(\rho_2 + \rho_1) \pi r^2 h} = 1$$

Ответ: отношение m_1 к m_2 равно 1



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задание 6

Дано:

$$V_0 = V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

$$T = 10 \text{ мин} = 600 \text{ сек}$$

m_1

$$t_1 = 0^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{терм}} = 15 \text{ мин} = 900 \text{ сек}$$

$$C = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$$

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$m_1 = ?$

Решение

$$M = V \cdot \rho = 2 \text{ кг}$$

$$\frac{Q}{T} = \frac{cm \cdot 100^\circ \text{C}}{600}$$

$$Q = \frac{\lambda \cdot m + c(m + m_1) \cdot t}{T \cdot 900}$$

$$\frac{4200 \cdot 2 \cdot 100}{600} = \frac{3,3 \cdot 10^5 \cdot m_1 (m_0 + m_1) \cdot t}{900}$$

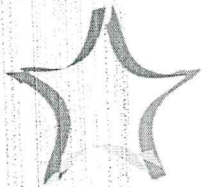
$$1400 = \frac{3,3 \cdot 10^5 + 4200(2 + m_1) \cdot 100}{900}$$

$$3,3 \cdot 10^5 \cdot m_1 + 8400 + 4200 m_1 = 12600$$

$$\left. \begin{array}{l} 330000 \\ 4200 \end{array} \right\} 334200 m_1 = 12600 - 8400$$

$$m_1 = \frac{4200}{334200} \approx 0,013 \text{ кг} \approx 132$$

Ответ: m_1 равна 132



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задание 7

Дано:

$$F = 2H$$

$$V = 10 = 10^{-3} \text{ м}^3$$

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

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$\rho_{\text{т}} = ?$$

Решение:

$$\vec{F} + F_{\text{т}} = \vec{F}_{\text{ар}} \quad \text{равновесие}$$

$$F + m_{\text{т}}g = \rho g V_{\text{т}}$$

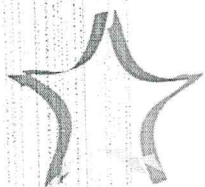
$$m_{\text{т}} = \frac{\rho g V_{\text{т}} - F}{g}$$

$$m = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} - 2}{10} = 0,8 \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{m_{\text{т}}}{V_{\text{т}}} = \frac{0,8 \text{ кг}}{0,001 \text{ м}^3} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } \rho_{\text{т}} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

175.
he * 201 вариант



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Задача 8

Дано:

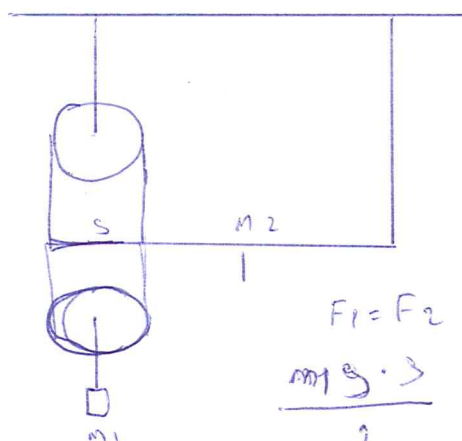
$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$l = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

$$S = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$m_2 = ?$

Решение:



$$F_1 = F_2$$

$$\frac{m_1 g \cdot S}{2} = m_2 g l$$

$$m_2 = \frac{m_1 \cancel{g} S}{\cancel{2g} l} = \frac{m_1 S}{2l}$$

$$m_2 = \frac{1 \text{ кг} \cdot 0,1 \text{ м}}{2 \cdot 0,5 \text{ м}} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ кг}$$

Ответ: $m_2 = 0,1 \text{ кг}$

25 88 прир. олимпиады