

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр СНЖ-08-3

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	0	10	0	10	10	7	5	50

Вариант 1

Задача №1

Рассмотрим варианты стоимости колонки:

8000, 9000, 10000... 13000, 20000.

Если колонка стоит 8000
и минимальное кол-во человек 3: то

$8000:3$ - должен был заплатить каждый,
8000 не делится нацело значит не может быть.

Если 4 человека:

$8000:4 = 2000$ зап. канд.

$2000 \cdot 2 + 1000 \cdot 2 \neq 8000$

Если 5 человек:

$8000:5 = 1600$

$1600 \cdot 3 + 1000 \cdot 3 \neq 8000$

$8000:6$ не дел.

$8000:7$ не дел.

$8000:8 = 1000$

$1000 \cdot 6 + 1000 \cdot 6 > 8000$ не подх.

Все остальные варианты также не подходят, т.к. они больше
нужной суммы.

Рассмотрим если колонка стоит 9000.

$9000:3 = 3000$ должен был заплатить каждый

$3000 + 1000 \neq 9000$

$9000:4 = 2250$

$2250 \cdot 2 + 1000 \neq 9000$

$9000:5 = 1800$

$1800 \cdot 3 + 1000 \cdot 3 \neq 9000$

$9000:6 = 1500$

$1500 \cdot 4 + 1000 > 9000$ не подх.

Если колонка стоит 10000

$10000:3$ не дел.

$10000:4 = 2500$

$5000 + 2000 \neq 10000$

$10000:5 = 2000$

$2000 \cdot 3 + 3000 \neq 10000$

$10000:6$ не дел.

$10000:7$ не дел.

$10000:8 = 1250$

$7500 + 6000 > 10000$

остальные не подходит, т.к. больше нужной суммы

Если колонка стоит 11000.

$$11000 : 3 \text{ не дел.}$$

$$11000 : 4 = 2750$$

$$5500 + 2000 \neq 11000$$

$$11000 : 5 = 2200$$

$$6600 + 3000 \neq 11000$$

$$11000 : 6 \text{ не дел.}$$

$$11000 : 7 \text{ не дел.}$$

$$11000 : 8 = 1375$$

$$8250 + 8000 > 11000 \text{ не подх.}$$

Если колонка стоит 12000.

$$12000 : 3 = 4000$$

$$4000 + 1000 \neq 12000$$

$$12000 : 4 = 3000$$

$$6000 + 2000 \neq 12000$$

$$12000 : 5 = 2400$$

$$4200 + 300 \neq 12000$$

$$12000 : 6 = 2000$$

$$4 \cdot 2000 + 4000 = 12000$$

подходит.

Ответ: 12000 руб.

Задача №2

Всего: 80 чисел

9 - состоящие из 1 цифры (1; 2; ...; 8; 9)

71 - состоящие из 2 цифр (10; 11; ...; 79; 80)

$$\text{Всего цифр } 9 + 71 \cdot 2 = 151$$

из них 8 - 8 чисел

0 - 8 чисел (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80)

1 - 18 чисел (1; 10; 21; 31; 41; 51; 61; 71; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19)

2 - 18 чисел (2; 12; 21; 22; 23; ...; 29; 32; 42; 52; 62; 72;)

3 - 18 чисел (3; 13; 23; 30; 31; ...; 39; 43; 53; 63; 73;)

4 - 18 чисел и т.д.

5 - 18 чисел

6 - 18 чисел

7 - 18 чисел

8 - 9 чисел (8; 18; 28; ...; 80)

Чтобы было больше наибольшим убирать цифры начиная с наименьших.

убираем 0; 1; 2; 3; 4.

$$8 + 18 \cdot 4 = 80 \text{ подходит}$$

Чтобы из оставшихся цифр получить наибольшее первое число должно быть наибольшее:

999...9 88...88 77...77 66...66 55...55.

Ответ: ↑



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

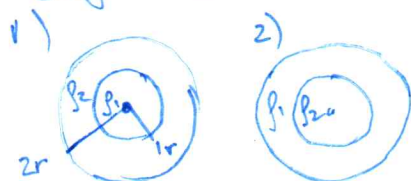
-2-

шифр СНЭЛ-08-3

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1.

Задача №5



$$1) S_{\text{вн}_1} = \pi r^2 = 3,14 \cdot 1 \text{ см}^2$$

$$S_{\text{вн}_1} = 3,14 \text{ см}^2$$

$$S_{\text{наружн}_1} = \pi r^2 = 3,14 \cdot 2^2 \text{ см}^2 = 12,56 \text{ см}^2$$

$$S_{\text{наружн}_1} = 12,56 \text{ см}^2$$

$$m = \rho \cdot V, \text{ т.к. } V_1 = V_2, \text{ то } \frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

$$\rho_1 = S_{\text{вн}_1} \cdot h \cdot 2000 \text{ кг/м}^3 = S_{\text{вн}_1} \cdot h \cdot 2 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_1 = 3,14 \cdot 2000 \cdot h = 6280 h$$

$$\rho_2 = S_{\text{наружн}_1} \cdot 4 \text{ г/см}^3 \cdot h = 50,24 \cdot h$$

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$6280 h = 50,24 h$$

$$\rho_1 = 43,96 h$$

$$2) S_{\text{вн}_2} = \pi r^2 = 3,14 \text{ см}^2$$

$$S_{\text{наружн}_2} = \pi r^2 - S_{\text{вн}_2} = 9,42 \text{ см}^2$$

$$\rho_3 = S_{\text{вн}_2} \cdot h \cdot 4000 \text{ кг/м}^3 = S_{\text{вн}_2} \cdot h \cdot 4 \text{ г/см}^3 = 12,56 \text{ г/см}^3 \cdot h$$

$$\rho_4 = S_{\text{наружн}_2} \cdot h \cdot 2 \text{ г/см}^3 = 18,84 \text{ г/см}^3 \cdot h$$

$$\rho_3 = \rho_4 = 18,84 h + 12,56 h = 31,4 h$$

$$\frac{\rho_3}{\rho_4} = \frac{43,96 h}{31,4 h} = 1,4$$

Ответ: 1,4

Задача 6

$$Q_{\text{нагр}} = cm(t_1 - t_2)$$

$$Q_{\text{пл}} = md$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V_1 = 2000 \text{ м}^3 = 2000 \text{ см}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 1 \text{ г/см}^3 \cdot 2000 \text{ см}^3$$

$$m = 2000 \text{ г} = 2 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{нагр}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{нагр}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 100^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{нагр}} = 840000 \text{ Дж}$$

т.к. за 10 мин $Q = 840000 \text{ Дж}$

то за 15 мин $Q_1 = 1.5 Q = 1260000 \text{ Дж}$

$$Q_1 = Q_{\text{пл}} + Q_{\text{нагр}}$$

$$Q_1 = md + cm(t_1 - t_2)$$

$$Q_1 = m \cdot 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot m \cdot (100^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})$$

$$Q = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot m_{\text{кг}} + 420000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot m_{\text{кг}}$$

$$Q_1 = 750000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot m_{\text{кг}}$$

$$750000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot m_{\text{кг}} = 1260000 \text{ Дж}$$

$$m = \frac{1260000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{750000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}$$

$$m = 1,68 \text{ кг}$$

Ответ $m: 1,68 \text{ кг}$

Задача 7

$$F_{\text{Арх}} = \rho_m g V_T$$

$$V_1 = 1000 \text{ м}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 0,001 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{Арх}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,001 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{Арх}} = 10 \text{ Н}$$

$$F_{\text{тяг}} + F = F_{\text{Арх}}, \text{ т.к. полностью под водой}$$

$$mg + 2 \text{ Н} = 10 \text{ Н}$$

$$mg = 8 \text{ Н}$$

$$m = 8 \text{ Н} : 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

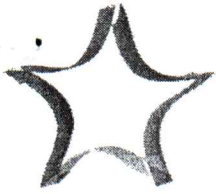
$$m = 0,8 \text{ кг} = 800 \text{ г}$$

$$V = 1000 \text{ см}^3$$

$$\rho = \frac{800 \text{ г}}{1000 \text{ см}^3}$$

$$\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$$

Ответ: $0,8 \text{ г/см}^3$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

-3-

шифр СНЭ-08-3

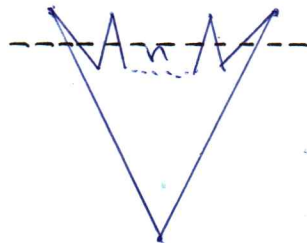
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант _____

Задача 3

а) многоугольник с 100 сторонами существует, т.к. многоуголь-
ник может быть с любым кол-вом сторон и это не от него
не зависит.

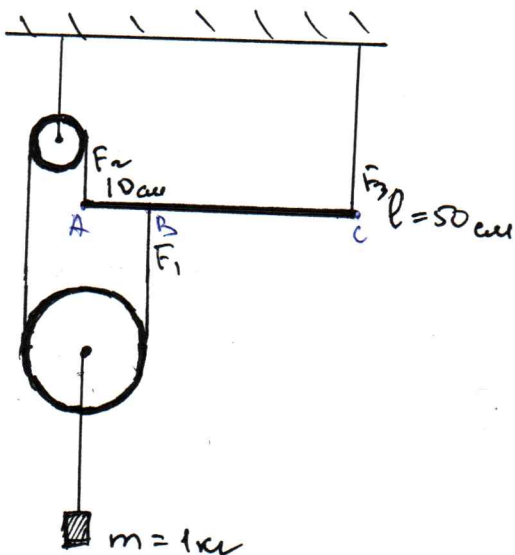
б) нет не может, т.к. у многоугольника с 99 сторонами
иначе чтобы 1 сторону невозможно будет перевернуть.
не четное кол-во сторон, если было бы четное, то можно бы
была такая фигура



где n - четное кол-во сторон.
и тогда можно было бы
перевернуть одной прямой
все стороны.

Ответ: а) да; б) нет.

Задача 8



$$F_{\text{мет}} = mg$$

подвижный блок дает выигрыш в силе в 2 раза

$$AB = 10 \text{ см} \Rightarrow BC = 50 - 10 = 40 \text{ см}$$

$$F_{\text{мет.гр.}} = 1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$F_{\text{мет.гр.}} = 10 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l$$

$$F_1 = F_2 = \frac{mg}{2} = 5 \text{ Н}$$

$$F_3 = m_2 g$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$m_2 = 5 \text{ м}$$

$$m_2 = 5 \text{ кг}$$

Ответ: 5 кг.

Задача 4

$$4^{2024} = 16^{1012} = 256^{506} = 65536^{253} =$$

сумма цифр: 4 7 13 25

Заметим, что следующая сумма цифр равна (предыдущ. * 2) - 1

$$4 \cdot 2 = 8 \quad 8 - 1 = 7$$

$$7 \cdot 2 = 14 \quad 14 - 1 = 13$$

$$13 \cdot 2 = 26 \quad 26 - 1 = 25$$

Значит сумма цифр у следующего равна $25 \cdot 2 - 1 = 49$

$$49 \cdot 2 - 1 = 97$$

$$97 \cdot 2 - 1 = 193$$

$$193 \cdot 2 - 1 = 385$$

$$385 \cdot 2 - 1 = 769$$

$$769 \cdot 2 - 1 = 1537$$

$$1537 \cdot 2 - 1 = 3073$$

$$3073 \cdot 2 - 1 = 6145$$

$$6145 \cdot 2 - 1 = 12289$$

$$\begin{aligned} & n^{126,5} \\ & n^{63,25} \\ & (n^2)^{31,625} \\ & (n^4)^{15,81} \\ & (n^8)^{7,905} \\ & (n^{16})^{3,9525} \\ & (n^{32})^{1,97625} \\ & (n^{64})^{0,988125} \\ & (n^{128})^{0,4940625} \end{aligned}$$

Значит 2ое число = 12289

$$3\text{е число} = 1 + 2 + 2 + 8 + 9 = 22$$

$$4\text{ое число} = 2 + 2 = 4$$

$$5\text{ое число} \approx 4$$

Ответ: 4.