



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	0	10	10	13	15	85

Вариант 1

N2:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 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

ВЫЧЕРКНЕМ ЧИСЛЫ $\neq 9, 40, 39$, ВЫЧЕРКНЕМ ВСЕ 40 46, ВЫЧЕРКНЕМ ЧИСЛА 47, 48

Ответ: 999 967 849 50789 57789 52789 5555 555555 5152515251525657587966666465666768

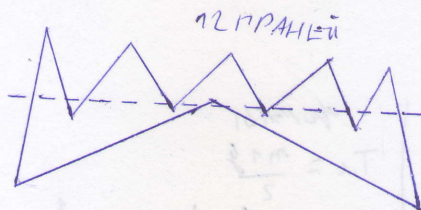
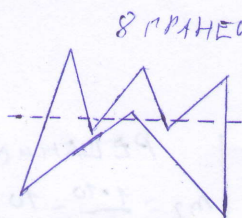
~~69 7777 747576 77 787980~~

N3

а) многоугольни
да, существоет.

100-летнее число.

ПРИМЕР МНОГОУГОЛЬНИКА С ЧЕТНЫМ КОЛ-ВОМ СТОРОН, ВСЕ СТОРОНЫ КОТОРОГО МОЖНО
ПЕРЕЧЕРКНУТЬ ОДНОЙ ЛИНИЕЙ, НЕ ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ВЕРШИНУ!



ИТА

б) Нет, не существует - ПЕРЕСЕКАЯ ПЕРВУЮ СТОРОНУ МНОГОУГОЛЬНИКА, ПРЯМАЯ ЖАЗЫВАЕТСЯ ВНИТРИ.
Чтобы выйти нужно АВЕ СТОРОНЫ $\Rightarrow$ НУЖНО ЧЕТНОЕ КОЛ-ВО СТОРОН.

99-летнее число.

ПОДОБНУЮ ФИГУРУ ВЫСТРОИТЬ НЕ ПОЛУЧИТСЯ.

N1

ПУСТЬ x ТЫС - СТОИМОСТЬ КОЛОНКИ;

x - КОЛ-ВО СТУДЕНТОВ НАЧАЛА

$\frac{x}{x}$ - ЧАСТЬ КАЖДОГО СТУДЕНТА

$$2 \frac{x}{x} = x - 2 \cdot 1 \cdot y$$

$$2x = y^2 - 2y$$

$$y^2 - 2y - 2x = 0$$

$$D = 4 + 8x = 4(1 + 2x)$$

$1 + 2x$ ДО КВАДРАТ ЦЕЛОГО ЧИСЛА
 x В ИНТЕРВАЛЕ ОТ 8 ДО 20

$$x = 12$$

$$\text{ПУСТЬ } x = 12$$

$$D = 4 + 8 \cdot 12 = 100$$

$$y_{1,2} = \frac{2 \pm 10}{2} = -4 \text{ НЕ МОЖЕТ}$$

$$x = 6$$

Ответ: 12000

N5

ААУУ

$$\rho_1 = 2000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 4000 \text{ кг/м}^3$$

$$R = R_1 = R_2 = 2 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

Найти: $\frac{m_1}{m_2}$

ФОР-161

$$m = \rho \cdot V$$

$$V_{\text{вн}} = S_{\text{вн}} h = \pi r^2 h$$

$$V_{\text{вн}} = S_{\text{вн}} h = \pi (R^2 - r^2) h$$

$$m_1 = \rho_1 V_{\text{вн}} + \rho_2 V_{\text{вн}} =$$

$$= \rho_1 \pi r^2 h + \rho_2 \pi (R^2 - r^2) h =$$

$$= \pi h (\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2))$$

$$= \pi h$$

$$m_2 = \rho_2 V_{\text{вн}} + \rho_1 V_{\text{вн}} =$$

$$\rho_2 \pi r^2 h + \rho_1 \pi (R^2 - r^2) h =$$

$$= \pi h (\rho_2 r^2 + \rho_1 (R^2 - r^2))$$

РЕШЕНИЕ

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

$$= \frac{2000 \cdot 1 + 4000(4-1)}{4000 \cdot 1 + 2000(4-1)} =$$

$$= \frac{2000 + 12000}{4000 + 6000} = \frac{14000}{10000} = \frac{14}{10} = 1,4$$

$$= \frac{2000 + 12000}{4000 + 6000} = \frac{14000}{10000} = \frac{14}{10} = 1,4$$

Ответ: 1,4

N6

ААУУ

$$V_1 = 2 \text{ м}$$

$$T_1 = 0^\circ$$

$$T_2 = 100^\circ$$

$$t_1 = 10 \text{ мин}$$

$$t_2 = 15 \text{ мин}$$

$$C_b = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{С}$$

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2$$

$$\rho = 100 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

Найти: m

ФОР-16

$$m b = \rho \cdot V$$

$$P_1 = \frac{c b \cdot m b \Delta T}{t_1}$$

$$P_2 = \frac{\lambda m_1 + c b m_1 \Delta T}{t_2}$$

$$\frac{c b m b \Delta T}{t_1} = \frac{\lambda m_1 + c b m_1 \Delta T}{t_2}$$

$$\frac{c b m b \Delta T}{t_1} = \frac{m_1 (\lambda + c b \Delta T)}{t_2}$$

$$\frac{m_1 (\lambda + c b \Delta T)}{t_1} = \frac{t_2 c b m b \Delta T}{t_1}$$

$$m_1 = \frac{t_2 c b m b \Delta T}{t_1 (\lambda + c b \Delta T)}$$

РЕШЕНИЕ

$$m b = 1000 \cdot 0,002 = 2$$

$$P_1 = \frac{4200 \cdot 2 \cdot 100}{10} =$$

$$m_1 = \frac{15 \cdot 4200 \cdot 2 \cdot 100}{10 \cdot (330000 + 4200 \cdot 100)} = \frac{1260000}{762000} = \frac{126}{76} =$$

$$= 1,68 \text{ (кг)}$$

Ответ: 1,68 кг

N8

ААУУ:

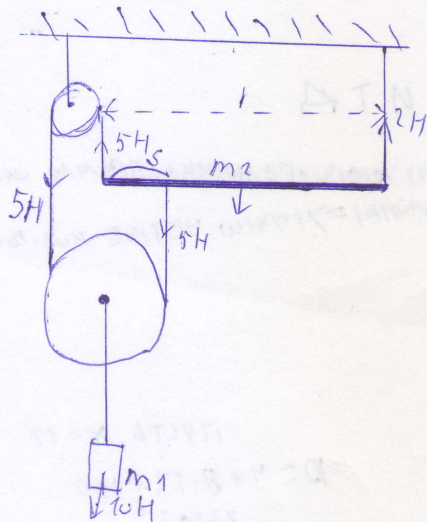
$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$l = 50 \text{ см}$$

$$S = 10 \text{ см}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

Найти: m_2



ФОР-161

$$T_A = \frac{m_1 g}{2}$$

$$T_A = T_A \cdot (1-S) + m_2 g \cdot \frac{1}{2} l$$

$$m_2 g \cdot \frac{1}{2} l = T_A l - T_A S + T_A S$$

$$m_2 g \cdot \frac{1}{2} l = T_A S$$

$$m_2 = \frac{T_A S}{g \cdot \frac{1}{2} l} = \frac{2 T_A S}{g \cdot l}$$

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

$$m_2 = \frac{1 \cdot 10}{50} = 0,2 \text{ кг}$$

РЕШЕНИЕ

$$m_2 = \frac{1 \cdot 10}{50} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ кг}$$

Ответ: 0,2 кг

N7

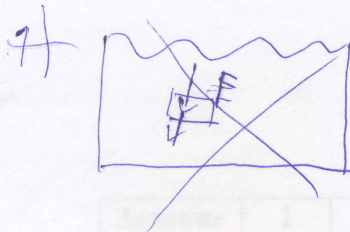
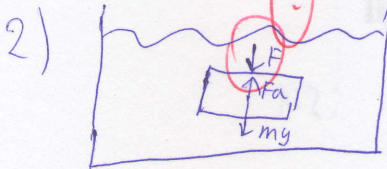
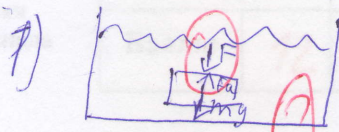
$$F = 2H$$

$$V = 1u$$

$$\rho_m = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \frac{\text{H}}{\text{m}}$$

$$\rho_m = 1$$


 $\rho_m = 1$


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

$$\rho_T = \frac{\rho_m \cdot g \cdot V - F}{gV}$$

$$F_a + F = mg \quad \rho_m \cdot g \cdot V + F = \rho_T V g$$

$$\rho = \frac{\rho_m \cdot g \cdot V + F}{gV}$$

РЕШЕНИЕ

$$1) \rho_T = \frac{\rho_m g V - F}{gV} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0,001 - 2}{10 \cdot 0,001} = 800 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$2) \rho_T = \frac{\rho_m g V + F}{gV} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 0,001 + 2}{10 \cdot 0,001} = 1200 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Ответ: 800 kg/m^3 или 1200 kg/m^3

N4

4 2024