



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/2-08-44

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	4	4	—	10	5	15	15	65

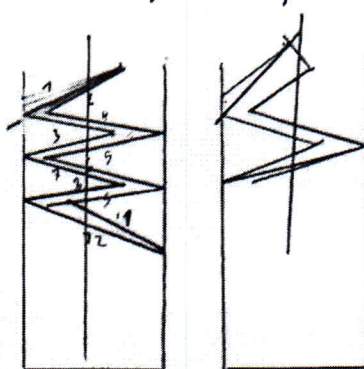
Вариант II

Handwritten signature

Решение:
а) - да
б) - нет

т.к. при пересчете
числа всегда будет 1
незапрошенная линия

Пример



12 линий

7 лин

х2

В 81 знак: 9-значный и 72-значный = 7

=> всего $9 + (72 \cdot 2) = 9 + 144 = 153$ и надо вычесть 81

$153 - 81 = 72$ на цифр останется

1) В разе с цифрами вычеркиваем все до 9 (8.4)

2) В разе с 10 до 19 вычеркиваем все цифры и (19.4) оставляем 9

3) В разе с 20 до 29 вычеркиваем все цифры кроме 9 (19.4)

4) В разе с 30 до 39 вычеркиваем все цифры кроме 9 (19.4)

5) В разе с 40 до 49 вычеркиваем все кроме 7, 8, 9.



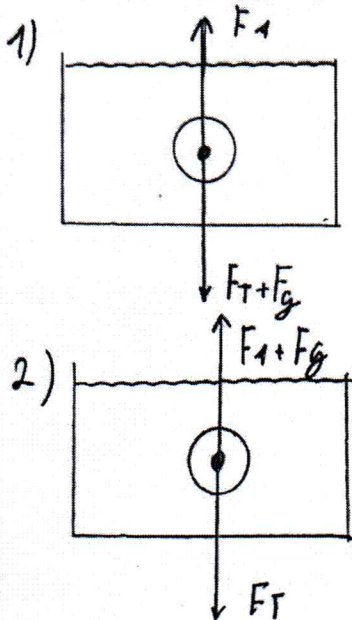
Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 61/2-08-41

получены число: 9999789 5051... 61

Ответ: 9999789 5051 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 81

Дано:
 $F_g = 5 \text{ Н}$
 $V = 1 \text{ л}$
 $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$
 $p = ?$



Если 2 решение этой задачи
1) Если сила прикладывается
вниз
2) Если сила прикладывается вверх

1 вариант.

$$F_A = F_T + F_g \quad F_A = \rho_m g V$$

$$F_T = mg$$

$$\rho_m g V = mg + F_g$$

$$1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = m \cdot 10 + 5$$

$$10 = 10m + 5$$

$$10m = 10 - 5$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$V = 1 \text{ л}$$

$$V = 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$m = V \rho$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{0,5}{10^{-3}}$$

$$\rho = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Проверка

$$F_A = \rho g V \quad \rho g V = p_T V g + F_g$$

$$F_T = mg = p_T V g \quad p_T = \frac{\rho g V - F_g}{V g}$$

$$F_A = F_T + F_g$$

$$p_T = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} - 5}{10^{-3} \cdot 10} = \frac{5}{0,001} = 5 \cdot 10^{-2} = 5 \cdot 10^{-2} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$p_T = p_T \quad 500 = 500$ Ответ правильный

Ответ: $p_T = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Дано
 $F_g = 5 \text{ Н}$
 $V = 1 \text{ л}$
 $\rho_m = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$
 $p_T = ?$

2 вариант

$$F_A + F_g = F_T$$

$$\rho_m g V + 5 = mg$$

$$1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} + 5 = mg$$

$$15 = mg$$

$$m = 1,5$$

$$F_A = \rho_m g V \quad V = 1 \text{ л}$$

$$F_T = mg \quad V = 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{1,5}{10^{-3}}$$

$$\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 612-08-41

№ 7

2 варианта

Проверка

$$F_T + F_g = F_T$$

$$\rho_T = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} + 5}{10^{-3} \cdot 10} \cdot \frac{15}{10^{-2}} = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$F_A = \rho_g V$$

$$\rho_g V + F = \rho_T g V$$

$$F_T = mg = \rho_T V g$$

$$\rho_T = \frac{\rho_g V + F}{g V}$$

$$\rho_T = \rho_T \cdot 1500 = 1500$$

Оконч. версия

Оконч.: 1500 $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

№ 1

X - стоимость калача

h - денег которые ушли все изначальное

y - общее кол. людей (изначально)

Составим уравнение

$$X = y \cdot h$$

$$X = (y - 2)(h + 1000)$$

$$y \cdot h = (y - 2)(h + 1000)$$

$$y h = y h + 1000 y - 2 h - 2000$$

$$2(h + 1000) = 1000 y$$

Решим уравнение подбором. h - целое число тысяч

рублей, по уравнению мы видим, что $2(h + 1000) : 1000$

(в противном случае y не целое число, что невозможно)
по условию $= 2(h + 1000) : 1000 = 2h : 1000$

Пусть $h = 1000$, $y = 4 \Rightarrow X = 4000$; $3000 < 4000 < 10000$, этот вариант возможен

Пусть $h = 2000$, $y = 6 \Rightarrow X = 12000$; $3000 < 12000 < 10000$ не возможно.

Дальше пробовано безрезультатно.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 61/2-08-41

№ 1

Объем: 4000

№ 5

Дано

$$p_1 = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$p_2 = 6000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R = r_1 = r_2 = 7 \text{ см}$$

$$r = 0,25 \text{ см}$$

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

Решение

$$V_{\text{ж}} = \pi L h r^2$$

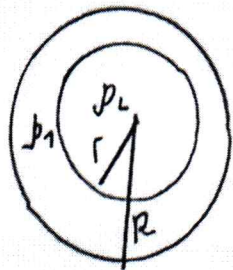
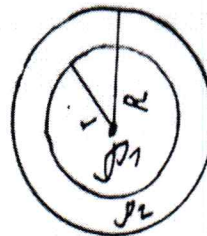
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{p_1 \pi L h r^2 + p_2 \pi L h (R^2 - r^2)}{p_2 \pi L h r^2 + p_1 \pi L h (R^2 - r^2)} = ?$$

$$\frac{(p_1 r^2 + p_2 (R^2 - r^2)) \pi L h}{(p_2 r^2 + p_1 (R^2 - r^2)) \pi L h} = \frac{p_1 r^2 + p_2 (R^2 - r^2)}{p_2 r^2 + p_1 (R^2 - r^2)} = \frac{p_1 \cdot 10^{-3} + p_2 \cdot 10^{-3} (R^2 - r^2)}{p_2 \cdot 10^{-3} + p_1 \cdot 10^{-3} (R^2 - r^2)}$$

$$= \frac{10^3 (p_1 r^2 + p_2 (R^2 - r^2))}{10^3 (p_2 r^2 + p_1 (R^2 - r^2))} = \frac{p_1 r^2 + p_2 (R^2 - r^2)}{p_2 r^2 + p_1 (R^2 - r^2)} \text{ по формуле}$$

$$\frac{1500 \cdot (0,25)^2 + 6000 (7^2 - 0,25^2)}{6000 \cdot (0,25)^2 + 1500 (7^2 - 0,25^2)} = \frac{1500 (0,25)^2 + 4 (7^2 - 0,25^2)}{1500 (4 (0,25)^2 + (7^2 - 0,25^2))}$$

$$= \frac{61}{19} \text{ Ответ } \frac{m_1}{m_2} = \frac{61}{19}$$



№ 8

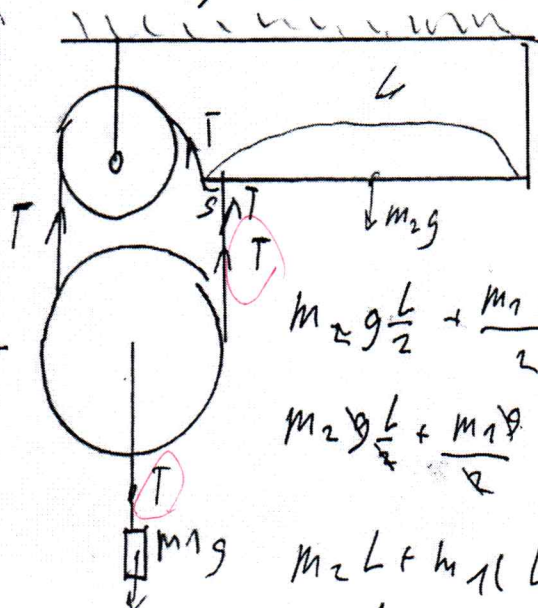
Дано

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$L = 50 \text{ см}$$

$$S = 10 \text{ см}$$

$$m_1 = ?$$



Решение

$$T = \frac{m_1 g}{2} \quad m_1 g = 2T$$

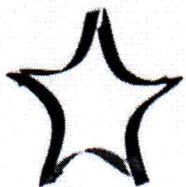
$$m_2 g \frac{L}{2} + \frac{m_1 g}{2} (L - S) = T L$$

$$m_2 g \frac{L}{2} + \frac{m_1 g}{2} (L - S) = \frac{m_1 g}{2} L$$

$$m_2 L + m_1 (L - S) = m_1 L$$

$$m_1 L - m_1 (L - S) = m_2 L$$

$$m_2 L = m_1 L - m_1 (L - S)$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 61/2-08-41

№ 3

$$m_2 L = m_1 (L - L + S)$$

$$\frac{m_1 L}{S} = m_1$$

$$m_1 = \frac{m_2 L}{S}$$

$$m_1 = \frac{2 \cdot 50}{10}$$

$$m_1 = 10 \text{ кг}$$

Импульс: 10 кг

Из сантиметров в метры
перевод сократим.

№ 6

Дано

$$V_1 = 3 \text{ л}$$

$$p_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

$$t_2 = 100^\circ \text{C}$$

$$t_3 = 0^\circ \text{C}$$

$$\bar{T}_1 = 12 \text{ мм}$$

$$\bar{T}_2 = 15 \text{ мм}$$

Решение

$$m_1 = V \rho \quad m_1 = 10^{-3} \cdot 10^3 = 1 \text{ кг}$$

$$1) Q_1 = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 4200 \cdot 1 \cdot (100)$$

$$Q_1 = 42 \cdot 10^4$$

$$2) PT_1 = Q \quad p = \frac{Q}{T_1} \quad p = \frac{42 \cdot 10^4}{12 \cdot 60} = \frac{7 \cdot 10^3}{12}$$

$$3) Q_2 = PT_2 \quad Q_2 = \frac{7 \cdot 10^3 \cdot 15 \cdot 60}{12} = 375 \cdot 10^5$$

$$4) Q_2 = Q_5 + Q_3 + Q_4$$

$$Q_2 = \lambda m_1 + cm_1(\Delta t) + cm_2 + m_6(\Delta t)$$

