



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 68-08-27

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	5	5	0	10	10	7	15	64

Вариант 1

$$S_1 = S_2 = \ell$$

$$\ell_1 = \ell_2 = \ell$$

$$\rho_1 = 2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R = R_1 = R_2 = 2 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

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

$$m_1 = (S_m \rho_1 + S_b \rho_2) \ell$$

$$m_2 = (S_m \rho_2 + S_b \rho_1) \ell$$

$$S = \pi R^2$$

$$m_1 = (\rho_1 r^2 \pi + (R^2 \pi - r^2 \pi) \rho_2) \ell$$

$$m_2 = (r^2 \pi \rho_2 + (R^2 - r^2) \pi \rho_1) \ell$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{(\rho_1 r^2 + (R^2 - r^2) \rho_2) \ell \pi}{(r^2 \rho_2 + (R^2 - r^2) \rho_1) \ell \pi} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 1 + (4 - 1) \cdot 4}{1 \cdot 4 + (4 - 1) \cdot 2} =$$

$$= \frac{14}{10} = 1,4$$

Ответ: 1,4

У 7

$$F = 2H$$

$$V = 1 \text{ л} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{ж}} = 1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10$$

$$\rho = ?$$

$$F_T + F = F_a$$

$$F_a = \rho \cdot g \cdot V \quad F_T = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g$$

$$\frac{F_a - F}{V \cdot g} = \rho$$

$$\rho = \frac{V \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot g - F}{V \cdot g} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 10 - 2}{1 \cdot 10^{-3} \cdot 10} = \frac{8}{10^{-2}} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

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

$$V_{\text{вода}} c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$$

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

$$\tau = 10 \text{ мин}$$

$$\tau_1 = 15 \text{ мин}$$

$$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$P \cdot \tau = Q \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta t = \rho \cdot V \cdot c \cdot \Delta t$$

$$P \cdot \tau_1 = Q_1 \quad Q_1 = m_1 (\lambda + c \cdot \Delta t)$$

$$\frac{Q \cdot \tau_1}{\tau (\lambda + c \cdot \Delta t)} = m_1 \quad m_1 = \frac{P \cdot V \cdot c \cdot \Delta t \cdot \tau_1}{\tau (\lambda + c \cdot \Delta t)}$$

$$= \frac{10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 15 \cdot 60}{(3,3 \cdot 10^5 + 4,2 \cdot 10^3 \cdot 100) \cdot 10 \cdot 60} =$$

млм 1



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

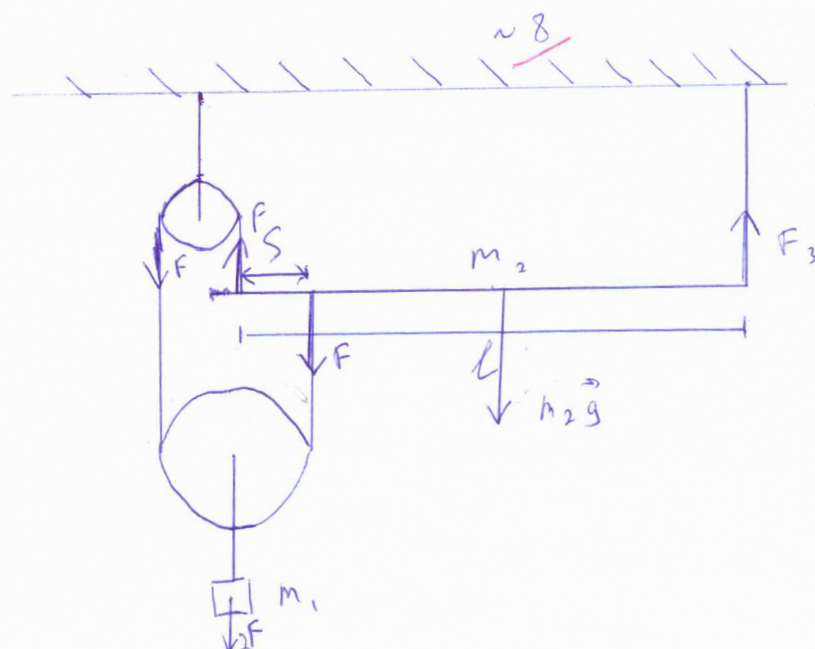
Вариант 1

$$\textcircled{=} \frac{4,2 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 3}{7,5 \cdot 10^8} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{5 \cdot 5 \cdot 8} = \frac{42 \cdot 4}{100} = 1,68 \text{ кг } 38$$

Ответ: $m_A = 1,68 \text{ кг}$

(108)

$$\begin{aligned} L &= 50 \text{ см} \\ S &= 10 \text{ см} \\ m_1 &= 1 \text{ кг} \\ m_2 &= ? \end{aligned}$$



в системе отсчета относительно правого конца стержня:

$$F \cdot l = m_2 \cdot g \frac{l}{2} + F(l-S), F = \frac{1}{2} m_1 g 56$$

$$m_1 l = m_2 l + m_1(l-S) 56$$

$$M_1 50 = m_2 \cdot 50 + 40 \cdot m_1$$

$$m_1 = 5 m_2$$

$$m_2 = \frac{1}{5} m_1 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг } 56$$

Ответ: $m_2 = 0,2 \text{ кг}$ (156)

N2

Самая большая цифра $-9 \Rightarrow$ если из ряда чисел 1-80, убрать все цифры, идущие после 9 мы получим число с самой большой первой цифрой.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

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

Вариант 1

Всего можно зачеркнуть 80 цифр, первые 8 цифр зачеркиваем, так же зачеркиваем
цифры в ряде 10-18, зачеркиваем 1 в числе 19, зачеркиваем ряд 20-28, зачерки-
ваем 2 в числе 29, зачеркиваем все ~~цифры~~ ряд 30-38, зачеркиваем
~~цифры 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9~~ в ряде 40-48, в числе 45-49 зачеркиваем
все 4, $19 + 19 + 19 + 8 + 15 = 80$, получаем число 5
9999678950515233545556575859606162636465666768697071727374757677787980

~3

- а) многоугольник со 100 сторонами существует, если сумма всех углов равна 17640°
б) многоугольник со 99 сторонами существует, т.к. отрезок - многоугольник через любые 2 точки можно провести прямую.

58

~1

Пусть кол-во людей, которых считали сзади - n , k - кол-во людей с 1 человека

$$n \cdot k = (n-2)(k+1)$$

$$n \cdot k = nk - 2k + n - 2$$

$$-2k + n - 2 = 0$$

$$n = 2(k+1) \Rightarrow n \cdot k = 2k^2 + 2k, \text{ по условию}$$

$$4 < k^2 + k < 10 \Rightarrow k = 2$$

Ответ: 12 тысяч

$$n = 6 \Rightarrow nk = 12$$

$$8 \leq nk \leq 20 \Rightarrow 8 < 2k^2 + 2k < 20$$

120

~4

$$4^{2024} = 16^{512} = 256^{256}$$

Ответ: 4^{2024}

сумма цифр 4-4 $\Rightarrow$ пятый шаг - 4^{2024}



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1