

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 03E-08-3

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	2	0	0	-	8	10	15	15	50

Вариант I

1. Пусть студентов 8, тогда 6 студентов заплатили $8 \cdot 1000$ — кол-во денег, которое забрали 2 человека ($\Rightarrow 3000$ руб/чел — стипендия студента).
Степень: $3000 \cdot 8 = 24000 > 20000$, значит не могла быть более 8 студентов.

Пусть студентов 5, тогда они стипендируются по $\frac{(5-3) \cdot 1000}{2} = 1500$ руб/чел.
Тогда стипендия 4500 руб < 8000 руб, значит не может быть менее 5 студентов.
В итоге у нас остаётся либо 4 студента, либо 6.

Будет 4 студента:

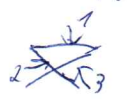
2500 руб/чел $\cdot 4 = 10000$ руб (верно)

Будет 6 студентов:

2000 руб/чел $\cdot 6 = 12000$ руб (верно)

Ответ: 10000 руб. либо 12000 руб.

2. 9 39 44 14 2 43 44 45 46 47 48 49 55 15 25 3 54 55 56 57 58 59 66 16 2 63
6 46 5 66 67 68 69 77 14 72 74 73 74 75 76 78 79 8

3. Рассмотрим данную фигуру:  — здесь 3 стороны, тогда
будем прикреплять их:  в итоге будет 99 сторон, но ~~то~~ ещё одной

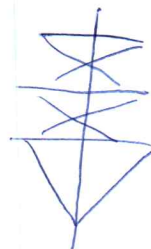
сторонами мы закончим фигуру:



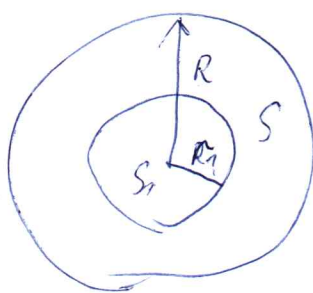
и проведем по середине каждой стороны, которая
будет их всех пересекать

Но если 100 сторон не будет, тогда получится

III. 0. через 100 сторон получится
через 99 не получится.



4. 5



$$R = 2 \text{ м.}$$

$$R_1 = 1 \text{ м.}$$

κ — масса ~~плотности~~ превода

$$S_1 = \pi R_1^2 = 3,14 \cdot 1^2 = 3,14 \text{ м}^2$$

$$S = \pi R^2 - S_1 = 3,14 \cdot 2^2 - 3,14 = 9,42 \text{ м}^2$$

$$2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$$

$$4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 4 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$$

$$m_1 = S_1 \kappa \rho_1 + S \kappa \rho_2 = (S_1 \rho_1 + S \rho_2) \kappa$$

$$m_2 = S_1 \kappa \rho_2 + S \kappa \rho_1 = (S_1 \rho_2 + S \rho_1) \kappa$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{(S_1 \rho_1 + S \rho_2) \kappa}{(S_1 \rho_2 + S \rho_1) \kappa} = \frac{S_1 \rho_1 + S \rho_2}{S_1 \rho_2 + S \rho_1} = \frac{3,14 \cdot 2 + 9,42 \cdot 4}{3,14 \cdot 4 + 9,42 \cdot 2} = \frac{3,14(2 + 3 \cdot 4)}{3,14(2 + 3 \cdot 2)} =$$

$$= \frac{14}{8} = 1,75$$

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = 1,75$

6) $P = \frac{Q_{\text{нв}}}{\tau} = \frac{c_0 m_0 (t_k - t_n)}{\tau} = \frac{4200 \cdot (1000 \cdot 2 \cdot 10^{-3}) \cdot (100 - 0)}{600} = 1400 \text{ Вт}$

П. к. энергия остается постоянной, то можно предположить что вся теплота ушла на таяние и нагревание расплавленного льда:

$$\tau P = Q_{\text{т}} + Q_{\text{н}} = \lambda m + c_0 m (t_k - t_n) \Rightarrow m = \frac{\tau P}{\lambda + c_0 (t_k - t_n)} =$$

$$= \frac{900 \cdot 1400}{3,3 \cdot 10^5 + 4200 \cdot 100} = 1,68 \text{ кг}$$

Ответ: $m = 1,68 \text{ кг.}$

10



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

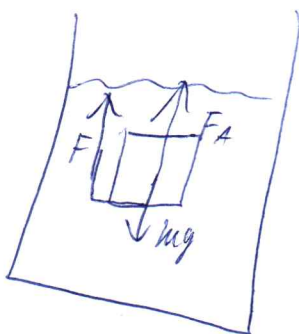
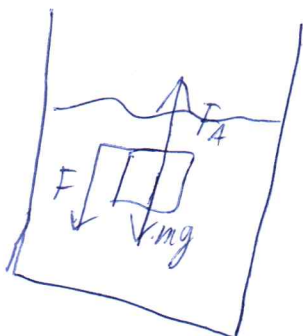
шифр 03E-08-3

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант I

7

Рассмотрим 2 случая:



1. $mg = F_A - F$

$$m_1 = \frac{F_A - F}{g} = \frac{\rho g V - F}{g} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 1 - 2}{10} = 0,8 \text{ кг}$$

2. $m_2 = \frac{F_A + F}{g} = \frac{\rho g V + F}{g} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 1 + 2}{10} = 1,2 \text{ кг}$

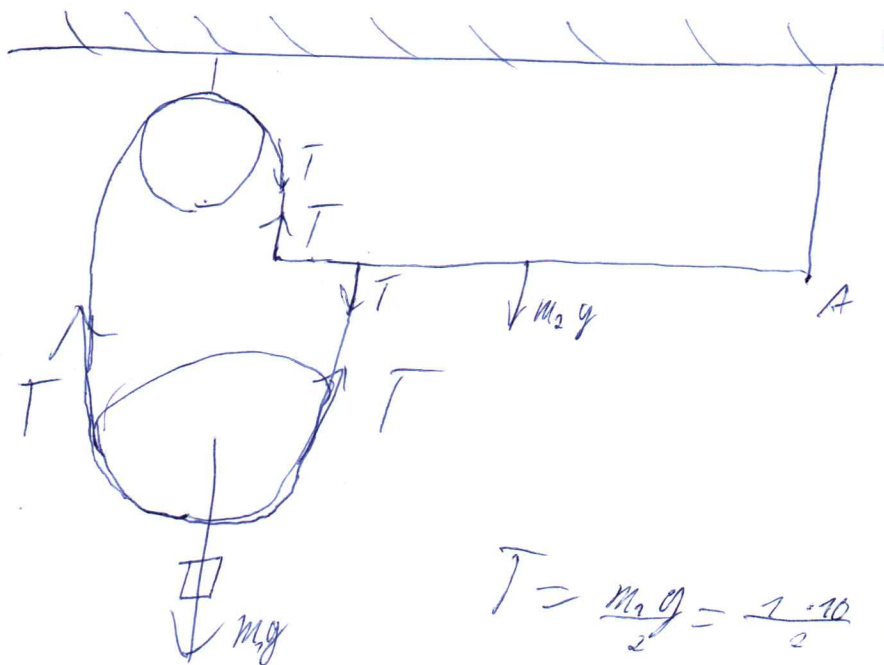
$$\rho_1 = \frac{m_1}{V} = \frac{0,8}{1 \cdot 10^{-3}} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V} = \frac{1,2}{10^{-3}} = 1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho_1 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\rho_2 = 1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

15

8.



$$T = \frac{m_2 g}{2} = \frac{1 \cdot 10}{2} = 5 \text{ K}$$

Omni A:

$$m_2 g \cdot 25 + T \cdot 40 = 50T$$

$$m_2 g \cdot 25 = 10T$$

$$m_2 = \frac{10T}{25g} = \frac{10 \cdot 5}{25 \cdot 10} = \frac{5}{25} = 0,2 \text{ K}$$

Answer: $m_2 = 0,2 \text{ K}$.

4. Answer: 6.