



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 03E-08-5

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	4	4	—	8	8	7	15	56

Вариант 2

N2

~~95678956789567895678955554555657585966666465666768697777774757677787988~~

9999.6789. 5051. 5253. 5455. 5657. 5859. 6061. 6263. 6465. 6667. 6869. 7071. 7273. 7475. 7677. 7879. 8081

N1

Пусть x руб. — стоимость на кальку каждый студент и t ч. — кол-во студентов. Тогда стоимость кальку $x \cdot t$ руб. Когда двое студентов поручились покупать кальку кол-во людей стало $t-2$ чел., а кол-во денег с каждого стало $x+1000$ руб.
 ~~т.к.~~ Цена кальку не изменилась $\Rightarrow$ можно составить уравнение:

$$xt = (t-2)(x+1000)$$

$$xt = xt + 1000t - 2x - 2000$$

$$1000t = 2x + 2000 \quad | :2$$

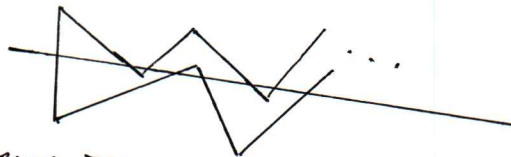
$$500t = x + 1000$$

Используя небольшой перебор и зная, что цена кальку $: 1000$ можно получить $t=4$ и $x=1000 \Rightarrow$ кальку стоит $t \cdot x = 4 \cdot 1000 = 4000$ руб.

Ответ: 4000 рублей.

N3

а) да, это многоугольник вида



б) нет, т.к. не получится провести через одну точку

N5

2

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1 \cdot \rho_{g1}}{V_2 \cdot \rho_{g2}} = \frac{V_1 \cdot \rho_{g1}}{V_1 \cdot \rho_{g2}} = \frac{\rho_{g1}}{\rho_{g2}} \cdot \frac{\frac{m_1}{V_1}}{\frac{m_2}{V_2}} = \frac{\frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{\pi R^2 h}}{\frac{\rho_1 V_2 + \rho_2 V_1}{\pi R^2 h}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{\rho_1 V_2 + \rho_2 V_1}$$

$$= \frac{\rho_1 \pi h r^2 + \rho_2 \pi h (R^2 - r^2)}{\rho_2 \pi h r^2 + \rho_1 \pi h (R^2 - r^2)} = \frac{\rho_1 r^2 + \rho_2 R^2 - \rho_2 r^2}{\rho_2 r^2 + \rho_1 R^2 - \rho_1 r^2} = \frac{5,72075}{1,77925}$$

8

N7

$$1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$$

$$F_A = F + mg$$

4

$$\rho_{\text{ж}} g V_{\text{н.з.}} = F + mg$$

$$1000 \cdot 10 \cdot 0,001 = 5 + m \cdot 10$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,5}{0,001} = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

3

7

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

N8

T - сила натяжения нити

$$\ell \cdot T - \frac{m_2 g \ell}{2} - (2 - 3)T = 0$$

5

$$0,5T - \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,5}{2} - (0,5 - 0,1)T = 0$$

15

$$T = 50 \text{ Н}$$

$$m_1 = \frac{2T}{g} = \frac{100}{10} = 10 \text{ кг}$$

5+5

$$\text{Ответ: } 10 \text{ кг}.$$

N6

$$N = \frac{m_0 c_0 (t_k - t_n)}{c_1} = \frac{0,003 \cdot 1000 \cdot 4200 (100 - 0)}{12} = \frac{1 \cdot 1050}{3 \cdot 41} = 105000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$$

2

$$N = \frac{m_{\text{ж}} c_{\text{ж}} + m_{\text{ж}} c_0 (t_k - t_n)}{c_2} = \frac{3,3 \cdot 10^5 m_{\text{ж}} + m_{\text{ж}} \cdot 920000}{15}$$

2

$$105000 = \frac{750000 m_{\text{ж}}}{15}$$

$$m_{\text{ж}} = \frac{105000}{50000} = 2,1 \text{ кг}$$

$$m = \rho V \text{ или}$$

$$105000 = 50000 m_{\text{ж}}$$

$$\text{Ответ: } 2,1 \text{ кг}.$$