



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Оригинал

Ю-Ю-07-022

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	0	0	0	0	10	10	15/15	(50)

Вариант 2

Обж

~1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ... 8081 состоит из:

8-ми "0" X

18-ми "1" X

17-ми "2" X

17-ми "3" X

17-ми "4" X

17-ми "5" $\Rightarrow$ 13 "5"

17-ми "6"

17-ми "7"

10-ми "8"

8-ми "9"

"Угадай" наименьшие цифры из начала числа.

$$81 = 8 + 18 + 17 + 17 + 17 + 4$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$$

Ответ: 6 7 8 9 6 7 8 9 6 7 8 9 6 7 8 9 5 6 7 8 9 5 6 7 8 9 5 6 7 8 9 ... 5 6 7 8 9.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Оригинал

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

~5

Дано:

$$A = 2 \text{ м}$$

$$a = 4,5 \text{ см}$$

$$b = 80 \text{ см}$$

$$h = 180 \text{ см}$$

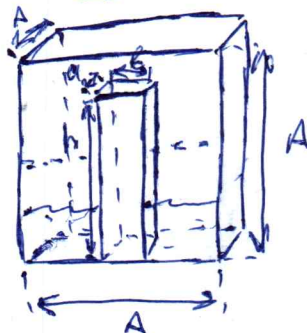
$$u = 1050 \frac{\text{д}}{\text{мин}}$$

$$t = ?$$

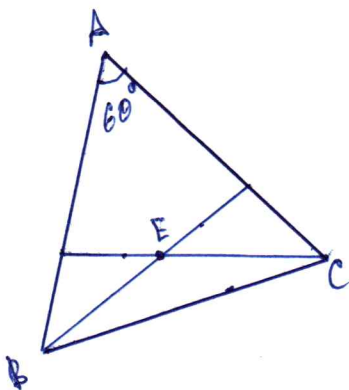
Решение:

$$t = \frac{V_0}{u} = \frac{V_0 - V}{u} = \frac{A^3 - abh}{u} = \frac{2^3 - 0,45 \text{ м} \times 0,8 \text{ м} \times 1,8 \text{ м}}{1,05 \frac{\text{д}}{\text{мин}}} = \frac{8 - 0,288 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{д}}{\text{мин}}} = \frac{7,712}{1,05 \frac{\text{д}}{\text{мин}}} \approx 7,34 \text{ мин}$$

Ответ: 7 мин



~2



$$\angle BCE = 2\angle ACE$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE$$

$$\angle BEC = ?$$

Решение:

1. По теореме о сумме углов $\triangle$: $\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - \angle A = 120^\circ$

$$2. \angle ABC = \angle ABE + \angle EBC = 3\angle EBC$$

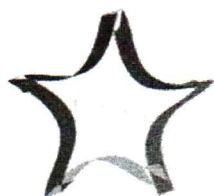
$$\angle ACB = \angle ACE + \angle ECB = 3\angle ECB$$

$$3\angle EBC + 3\angle ECB = 120^\circ$$

$$\angle EBC + \angle ECB = \frac{120^\circ}{3} = 40^\circ$$

3. По теореме о сумме углов $\triangle$: $\angle BEC = 180^\circ - (\angle EBC + \angle ECB) = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$

Ответ: $\angle BEC = 140^\circ$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Оригинал

~~Оригинал~~

~~Сертификат~~

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы								

Вариант 2

~8

Дано:

$$m_{a1} = \frac{M_1}{4}$$

$$V_{a2} = \frac{V}{4}$$

$$p_a = 2,7 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

$$p_r = 4,5 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = ?$$

Решение:

$$\rho_1 = \frac{m_{a1} + m_{r1}}{V} = \frac{\frac{M_1}{4} + (M_1 - \frac{M_1}{4})}{V} = \frac{M_1}{V}$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_a V_{a1} + 3\rho_r V_{r1}}{V} = \frac{\rho_a + 3\rho_r}{4}$$

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \frac{m_{a1} + m_{r1}}{V} = \frac{\rho_a V_{a1} + \rho_r V_{r1}}{V} = \frac{\rho_a V_{a1} + \rho_r (V - V_{a1})}{V} = \\ &= \frac{\rho_a V_{a1} + \rho_r V - \rho_r V_{a1}}{V} = \frac{V_{a1}(\rho_a - \rho_r) + \rho_r V}{V} = \frac{V_{a1}(\rho_a - \rho_r)}{V} + \rho_r = \\ &= \frac{\frac{M_1}{4\rho_a}(\rho_a - \rho_r)}{V} + \rho_r = \frac{M_1(\rho_a - \rho_r)}{4\rho_a V} + \rho_r = \frac{\rho_1(\rho_a - \rho_r)}{4\rho_a} + \rho_r \end{aligned}$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_1(\rho_a - \rho_r)}{4\rho_a} + \rho_r$$

$$\frac{\rho_a - \rho_r}{4\rho_a} + \rho_r = \frac{M_1(\rho_a - \rho_r)}{4\rho_a V} + \rho_r = 1$$

стандарт:

$$m_{a1} = \frac{M_1}{4}$$

$$m_{r1} = \frac{3M_1}{4}$$

$$V_{a1} = \frac{M_1}{4\rho_a}$$

$$V_{r1} = \frac{3M_1}{4\rho_r}$$

$$\rho_1 = \frac{M_1}{V_{a1} + V_{r1}}$$

$$= \frac{M_1}{\frac{M_1}{4\rho_a} + \frac{3M_1}{4\rho_r}} = \frac{M_1}{\frac{M_1}{4} \left(\frac{1}{\rho_a} + \frac{3}{\rho_r} \right)} = \frac{4\rho_a \rho_r}{\rho_r + 3\rho_a}$$

результат:

$$m_{a2} = \frac{\rho_a V}{4}$$

$$m_{r2} = \frac{3\rho_r V}{4}$$

$$V_{a2} = \frac{V}{4}$$

$$V_{r2} = \frac{3V}{4}$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_a V + 3\rho_r V}{4V} = \frac{\rho_a + 3\rho_r}{4}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{\rho_a + 3\rho_r}{4} : \frac{4\rho_a \rho_r}{\rho_r + 3\rho_a} = \frac{(\rho_a + 3\rho_r)(\rho_r + 3\rho_a)}{4\rho_a \rho_r} =$$

$$= \frac{(2,7 + 13,5)(4,5 + 8,1)}{16 \times 2,7 \times 4,5} = \frac{16,2 \times 12,6}{16 \times 12,15} = \frac{0,3 \times 0,7}{4 \times 0,1 \times 0,5} = \frac{0,21}{0,2} =$$

$$= \frac{21}{20} = 1,05$$

$$\text{Ответ: } \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1,05 = \frac{21}{20}; \rho_2 > \rho_1.$$

№ 6

Дано:

$$a = 10 \text{ case}$$

$$b = 15 \text{ apm}$$

$$h = 10 \text{ nok}$$

$$a_1 = 4 \text{ nok}$$

$$h_1 = 3 \text{ nok}$$

$$V = 5 \text{ m}$$

$$1 \text{ case} = 1,8 \text{ m}$$

$$1 \text{ apm} = 0,5 \text{ m}$$

$$1 \text{ nok} = 50 \text{ cm}$$

$$S_1 = 5 \text{ m}^2$$

$$n = ?$$

Решение:

$$n = \frac{S_{\text{одн}}}{S_0}$$

$$S_1 = 5 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{на } 1 \text{ m}^2 \text{ занимаем } 0,2 \text{ m} \Rightarrow \text{на } 5 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{на } 1 \text{ m}^2 \text{ занимаем } 0,2 \text{ m} \Rightarrow \text{на } 5 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{на } 1 \text{ m}^2 \text{ занимаем } 0,2 \text{ m}$$

$$S_{\text{одн}} = 2ah + 2bh + 2ah_1 + 2bh_1 - \frac{V}{a_1h_1}$$

$$S_0 = a_1h_1$$

$$a = 10 \text{ case} = 10 \times 1,8 \text{ m} = 18 \text{ m}$$

$$b = 15 \text{ apm} = 15 \times 0,5 \text{ m} = 7,5 \text{ m}$$

$$h = 10 \text{ nok} = 10 \times 50 \text{ cm} = 10 \times 0,5 \text{ m} = 5 \text{ m}$$

$$a_1 = 4 \text{ nok} = 4 \times 0,5 \text{ m} = 2 \text{ m}$$

$$h_1 = 3 \text{ nok} = 3 \times 0,5 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$$

$$n = \frac{2ah + 2bh + 2ah_1 + 2bh_1 - \frac{V}{a_1h_1}}{a_1h_1} = \frac{2 \times 18 \text{ m} \times 5 \text{ m} + 2 \times 7,5 \text{ m} \times 5 \text{ m} - \frac{5 \text{ m}}{2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}}{2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}} =$$

$$= \frac{2 \times 5 (18 + 7,5) - 10,2}{3} = \frac{10 \times 25,5 - 10,2}{3} = \frac{255 - 10,2}{3} = \frac{244,8}{3} =$$

$$= 81,6$$

$$n = \frac{2ah + 2bh + 2ah_1 + 2bh_1 - \frac{V}{a_1h_1}}{a_1h_1} = \frac{2 \times 18 \text{ m} \times 5 \text{ m} + 2 \times 7,5 \text{ m} \times 5 \text{ m} - \frac{5 \text{ m}}{2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}}{2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}} =$$

$$= \frac{10 (18 + 7,5) - 10,2}{3} = \frac{255 - 10,2}{3} = \frac{244,8}{3} = 81,6$$

Ответ: 10 окон.

№ 3

$$\begin{array}{cccccccccc} 4 & 11 & 8 & 18 & 13 & 20 & 8 & 18 & 13 & 20 & \dots \\ \hline & \text{2 числа} & & \text{4 числа} & & & & \text{1 число} & & & \end{array}$$

2024 - 2 = 2022 - числа, идущие циклами.

$$\frac{2022}{4} = x (\text{ост. } 2) \Rightarrow \text{2-ое число цикла} - 18.$$

Ответ: 18.