



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 55-8-28

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	—	13	—	10	2	15	—	52

Вариант 1

~1

Пусть кол-во студентов изначально = y , следовательно итоговое кол-во студентов = $(y-2)$, пусть ~~ден~~ сумма денег, которую сдавали изначально = X , тогда, итоговая сумма денег с каждого студента = $(X+1000)$, пусть стоимость "ушиной" колонки = z , ао уравнение:

$$y \cdot X = z$$

$$(y-2) \cdot (X+1000) = z$$

$$X = 1000 \cdot 2 = 2000 \text{ руб. - изнач. сумма}$$

$$2000y = z$$

$$(y-2) \cdot 3000 = z$$

$$3000y - 6000 = z$$

$$3000y - 6000 = 2000y$$

$$3000y - 2000y = 6000 \quad | : 1000$$

$$y = 6 \text{ студентов - сдавали изначально}$$

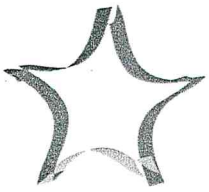
$$z = 2000 \cdot 6$$

$$z = 12000 \text{ руб. - стоит колонка.}$$

Ответ: "Ушиная" колонка стоит 12000 рублей

~3

- а) Да, существует, если нарисовать выпуклый многоугольник, который наклонено изгиб.
- б) Нет, потому что 99 - это нечётное число, а чтобы нарисовать фигуру, у которой можно перечеркнуть все стороны одной прямой, нужно чётное кол-во сторон.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 55-8-28

Дано:

$$V_0 = 2 \text{ м}$$

$$\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$t_{0,1} = 0^\circ$$

$$t_{0,2} = 100^\circ$$

$$t_1 = 10 \text{ мин}$$

$$t_2 = 15 \text{ мин}$$

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

$$c_0 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\lambda_u = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^2$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$m_u = ?$

Решение: 26

$$m_0 = 2 \text{ кг}$$

$$Q_1 = c m (t_2 - t_1) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 100^\circ \text{C} = 840 000 \text{ Дж}$$

$$840 000 \text{ Дж} - \text{за } 10 \text{ мин.}$$

$$15 \text{ мин} - 10 \text{ мин} = 5 \text{ мин}$$

$$840 000 \text{ Дж} : 2 = 420 000 \text{ Дж}$$

$$3) Q = \lambda m \quad m = \frac{Q}{\lambda}$$

$$\frac{420 000 \text{ Дж}}{330 000 \text{ Дж/кг}} = \frac{42}{33} = 1,27 \text{ кг}$$

Ответ: $m_u = 1,27 \text{ кг}$

25

Дано:

$$\rho_1 = 2000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 4000 \text{ кг/м}^3$$

$$R = R_1 = R_2 = 2 \text{ см}$$

$$r = 1 \text{ см}$$

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

Решение: $n = \rho V$

$$m_1 = \rho_1 (\pi R^2 h - \pi r^2 h) = \rho_1 \pi h (R^2 - r^2)$$

$$m_2 = \rho_2 \pi r^2 h$$

$$m_2^* = \rho_1 (\pi R^2 h - \pi r^2 h) = \rho_1 \pi h (R^2 - r^2)$$

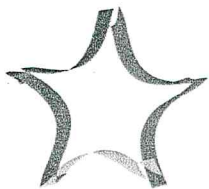
$$m_1 = \rho_1 \pi r^2 h + \rho_2 \pi h (R^2 - r^2) = \pi h (\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2))$$

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

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\pi h (\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2))}{\pi h (\rho_2 r^2 + \rho_1 (R^2 - r^2))} = \frac{2000 \cdot 0,001^2 + 4000(0,002^2 - 0,001^2)}{4000 \cdot 0,01^2 + 2000(0,002^2 - 0,001^2)}$$

$$= \frac{0,2 + 1,2}{0,4 + 0,6} = \frac{1,4}{1}$$

Ответ: 1,4



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 55 8-28

27

Дано:

$$F = 2 \text{ Н}$$

$$V = 1 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$\rho = ?$

Решение:

I случай:

$$F_A = F + F_1; F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{ит}} = 2 + mg$$
$$1000 \cdot 10 \cdot 0,001 = 2 + m \cdot 10$$

$$8/10 \text{ кг} \quad m = 0,8 \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{0,8}{0,001} = 800 \text{ кг/м}^3$$

II случай:

$$F_A = F + F_1, \quad \cancel{F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{ит}}}$$

$$\rho_{\text{ж}} g V_{\text{ит}} + 2 = mg$$

$$1000 \cdot 10 \cdot 0,001 + 2 = m \cdot 10$$

$$12 = 10m; \quad m = 1,2 \text{ кг}$$

$$\rho = \frac{1,2}{0,001} = 1200 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: ρ . Зависит от направления приложения, в I случае $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$, во II случае $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$.