



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 18-08-10

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего	8
Баллы	6	12	0	—	10	10	15	68	15

Вариант 2

№1

Пусть x — стоимость колес, y — кол-во сцеплений. Тогда будем иметь уравнение:

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{y-2} - 1000 \quad | \cdot y(y-2)$$

$$xy - 2x = 2y - 1000y^2 + 2000y$$

$$2x = 1000y^2 - 2000y$$

$$x = 500y^2 - 1000y$$

$x, y \in \mathbb{N}$, будем подбирать y и смотреть на x .

x	500	0	1500	4000	7500	12000
y	1	2	3	4	5	6

далее $\rightarrow y \uparrow \Rightarrow x \uparrow$

Условие выполняется при $y=4$ и $y=5$, и действительно, при подстановке условие выполняется. Тогда колесика могут стоить 4000 р. или 7500 р.

Ответ: 4000 р.; 7500 р. 65.

№2

Заметим что число тем больше чем больше его кол-во цифр и больше его первые цифры. Кол-во цифр у нас постоянно, значит нам нужны большие первые цифры, то есть девятки. Сделаем первые 49 девяток можно еще убрать лишние 69 цифр, тогда мы еще можем вырезать 16 цифр и у нас будет ряд 999994041424343...

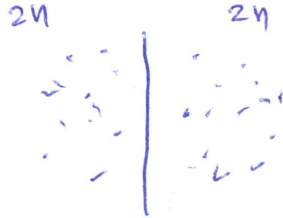
На проверке девяток можно писать, и писать и на проверку, но знаешь остается сделать. Если можем написать 8 и если убрать 15 цифр. Следующей цифровой можно 8 или 9, 8 лучше так это проще последнее записываем и получаем ряд:

9 9 9 9 7 8 40 50 51 52...

125

№ 3.

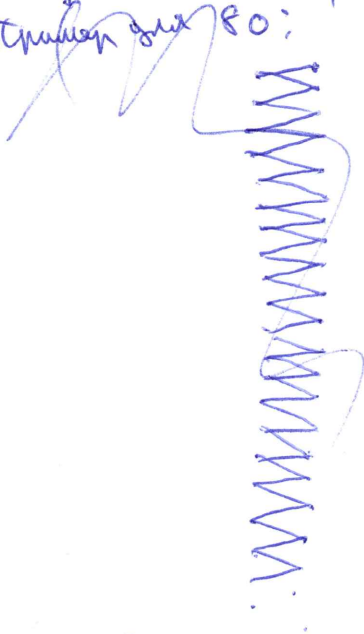
Заметим, что по обе стороны линии будут находиться ~~2~~ ^{по числу} 2 компонента связности. ~~из~~ из точек, в которых степень 2 и они не имеют связи в своем компоненте.



Заметим, что тогда из каждого исходим $2n$ краев, ~~то~~ $2(n - \text{количество точек в компоненте})$, а начальную компоненту краев столько-то сколько и вершин то тогда вершин $2n$, что и требуется.

Стрелка для 80:

Его и будет поди возможен.



05.

№ 5

Дано:

$$\rho_2 = 6000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_1 = 1500 \text{ кг/м}^3 = \frac{1}{4} \rho_2$$

$$R_1 = R = R_2 = \frac{1}{4} \text{ м}$$

$$r = 0,25 \text{ м} = \frac{1}{4} R_1$$

(1 - радиус Т.В. цилиндра)

Найти: Сечение ребра

$$\frac{m_1}{m_2}$$

Решение:

$$m_1 = \left(\frac{1}{4} R \right)^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} \rho_2 + \left(R^2 \cdot \pi - \left(\frac{1}{4} R \right)^2 \cdot \pi \right) \cdot 1 \cdot \rho_2 =$$

$$= \frac{R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2}{64} + \frac{15 R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2}{16} = R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2 \left(\frac{1}{64} + \frac{15}{16} \right) =$$

$$= \frac{64 \cdot R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2}{64}$$

$$m_2 = \left(\frac{1}{4} R \right)^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2 + \left(R^2 \cdot \pi - \left(\frac{1}{4} R \right)^2 \cdot \pi \right) \cdot 1 \cdot \frac{1}{4} \rho_2 =$$

$$= \frac{R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2}{16} + \frac{15 R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2}{64} = \frac{R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2 \cdot 19}{64}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{64 \cdot R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2 \cdot 19}{19 \cdot R^2 \cdot \pi \cdot 1 \cdot \rho_2 \cdot 64} = \frac{64}{19}$$

Ответ: $\frac{64}{19}$

105

N6

Дано:

$$V = 0,001 \text{ м}^3$$

$$\Delta t = 100^\circ$$

$$t_1 = 12 \text{ мин.}$$

$$t_2 = 15 \text{ мин.}$$

Найти:

м.л.

Решение:

$$\frac{V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t}{t_1} = \frac{m_1 \cdot \lambda + m_1 \cdot c \cdot \Delta t}{t_2}$$

$$m_1 = \frac{V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t \cdot t_2}{t_1 \cdot (\lambda + c \cdot \Delta t)} = 2,1 \text{ кг.}$$

Ответ: 2,1 кг.

105

N7.

Дано:

$$F = 5 \text{ Н}$$

$$V = 0,001 \text{ м}^3$$

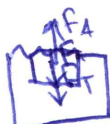
$$\rho_m = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Найти:

 ρ_T .

Решение:

1 Случай:



$$F_A = F_T + F$$

$$\rho_m \cdot V \cdot g - F = \rho_T \cdot V \cdot g$$

$$\rho_T = \frac{\rho_m \cdot V \cdot g - F}{V \cdot g} = 500 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: 500 кг/м³

2 Случай:



$$F_A + F = F_T$$

$$\rho_m \cdot V \cdot g + F = \rho_T \cdot V \cdot g$$

$$\rho_T = \frac{\rho_m \cdot V \cdot g + F}{V \cdot g} = 1500 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: 1500 кг/м³

155

N8

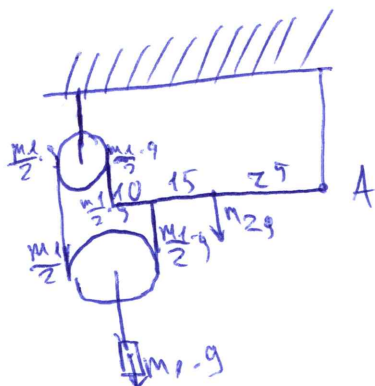
Дано:

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$l = 50 \text{ см}$$

$$\text{Найти: } g = 10 \text{ м/с}^2$$

м.л.

Рассмотрим силы и балансируем их
уравняем моменты сил + А.

$$\frac{1}{2} l \cdot m_2 \cdot g + (l - s) \cdot \frac{m_1 \cdot g}{2} = \frac{m_1 \cdot g \cdot l}{2}$$

$$\frac{1}{2} l \cdot m \cdot g = \frac{m_1 \cdot g \cdot s}{2}$$

$$m_1 = \frac{l \cdot m \cdot g}{g \cdot s} = 10 \text{ кг.}$$

Ответ: $m_1 = 10 \text{ кг}$

155

