



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-08-05

Вариант: 1 №1

Пусть x - количество тысяч рублей, которое
сдал каждый из учащихся

n - количество студентов, тогда
цена покупки $= nx = (n-2)(x+1)$

$$nx = (n-2)(x+1)$$

$$nx = nx - 2x + n - 2$$

$$2x = n - 2$$

$$x = \frac{n-2}{2}$$

цена покупки $n \cdot \frac{n-2}{2}$
 n - натуральное

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n \cdot \frac{n-2}{2}$	0,5	0	1,5	4	7,5	12	17,5	24	31,5
	0,5		1,5		2,5		12,5		31,5

т.к. цена - целая и увеличивается от 8 до 20 тыс
12 тыс руб. $\Rightarrow$ наибольшее число

Ответ: 12 тыс. руб.

12 баллов

[Signature]

1 2 3 4 5 6 7 8 Σ
12 11 13 1 10 10 8 15 81
[Signature]



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-08-05

Вариант: 1 N2

123456789101112131415161718192021
22232425262728293031323334353637
383940414243444546474849505152
535455565758596061626364656667
68697071727374757677787980

Для получения максимального числа
пого оставим наибольшее число 9, так
это выгодно, так как в строке вычеркиваем
все числа кроме 9, до числа 49, мы
можем вычеркнуть еще 15 чисел, но этого
не хватит до следующего 9, поэтому
вычеркиваем 15 чисел из следующих 16,
оставив наибольшее - 7

получается число: 9999748495051
525354555657585960616263646566
6768697071727374757677787980

N4

Ответ: 7

12 Самойлов
Александр

15 Самойлов

Александр



Вариант: 1

N 3

При пересечении стороны линии оказывается
внутри многоугольника, при следующем
пересечении снова оказывается снаружи
линия начинается и заканчивается
снаружи фигуры, значит у такого ^{многоугольника} ~~фигуры~~
должно быть четное количество сторон.

а) 100 - четное $\Rightarrow$ существует.

б) 99 - нечетное $\Rightarrow$ не существует.

N 5

Дано:

$$\rho_1 = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$R = 0,02 \text{ м}$$

$$r = 0,01 \text{ м}$$

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

Решение:

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

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

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1 r^2 + \rho_2 (R^2 - r^2)}{\rho_2 r^2 + \rho_1 (R^2 - r^2)}$$

$$= \frac{2000 \cdot (0,01)^2 + 4000 \cdot (0,02^2 - 0,01^2)}{4000 \cdot (0,01)^2 + 2000 \cdot (0,02^2 - 0,01^2)} = \frac{0,2 + 1,2}{0,4 + 0,6} = 1,4$$

$$\text{Ответ: } \frac{m_1}{m_2} = 1,4$$

13 баллов
Hell

105
Ду



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-03-05

Вариант: 1

Дано:

$$V = 0,002 \text{ м}^3$$

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

$$\tau_1 = 10 \text{ мин} =$$

$$= 600 \text{ с}$$

$$t_{\text{кун}} = 100^\circ\text{C}$$

$$\tau_2 = 15 \text{ мин} =$$

$$= 900 \text{ с}$$

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

$$\lambda = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$D = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$m_{\lambda} = ?$$

№6
Решение:

$$N \tau_1 = C_b m_b \Delta t$$

$$N \tau_1 = C_b \rho V (t_{\text{кун}} - t)$$

$$N = \frac{C_b \rho V (t_{\text{кун}} - t)}{\tau_1}$$

$$[N] = \left[\frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{с}} \right] = [\text{Вт}]$$

$$N = \frac{4200 \cdot 1000 \cdot 0,002 \cdot (100 - 0)}{600} = 1400 \text{ Вт}$$

$$N \tau_2 = \lambda m_{\lambda} + C_b m_{\lambda} (t_{\text{кун}} - t)$$

$$N \tau_2 = m_{\lambda} (\lambda + C_b (t_{\text{кун}} - t))$$

$$m_{\lambda} = \frac{N \tau_2}{\lambda + C_b (t_{\text{кун}} - t)}$$

$$[m_{\lambda}] = \left[\frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} \right] = [\text{кг}]$$

$$m_{\lambda} = \frac{1400 \cdot 900}{330000 + 4200 \cdot 100} = \frac{1400 \cdot 900}{750000} = 1,68 \text{ кг}$$

Ответ: 1,68 кг

105



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 36/1-08-05

Вариант: 1 № 7

Дано:

$$F = 24$$

$$V = 0,001 \text{ м}^3$$

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

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\rho_{\text{м}} = ?$$

Решение:

$$F = F_A - F_m = \rho_{\text{ж}} V g - \rho_{\text{м}} V g = V g (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{м}})$$

$$F = V g (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{м}})$$

$$\rho_{\text{м}} = \rho_{\text{ж}} - \frac{F}{V g}$$

$$\rho_{\text{м}} = 1000 - \frac{24}{0,001 \cdot 10} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

2 см. + рис

85

№ 8

Дано:

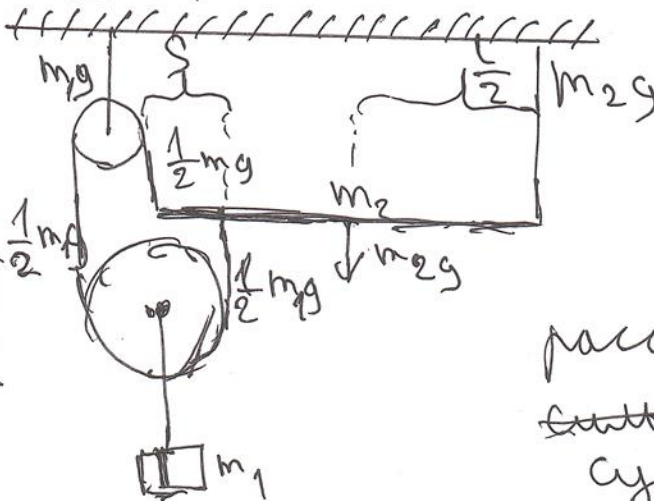
$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$l = 2,5 \text{ м}$$

$$S = 0,1 \text{ м}$$

$$m_2 = ?$$

Решение:



расставим силы.

~~Сила g~~

Сила сдвигается влево
на опоры равна силе
тяжести конструкции
 $\Rightarrow$ сила натяжения правой

нити равна $m_2 g$.

Воспользуемся правилом моментов относительно центра вращения

$$\frac{l}{2} \cdot \frac{1}{2} m_2 g = \frac{1}{2} m_2 g \cdot \left(\frac{l}{2} - S \right) + m_2 g \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow m_1 g S = m_2 g l \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{m_1 S}{l} = \frac{1 \cdot 0,1}{2,5} = 0,2 \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } 0,2 \text{ кг}$$

155