

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 03E-08-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	12	10	—	10	3	7	15	65

Вариант 1

$\sqrt{2}$

Ответ: ~~56483364899997484950515253545556575859606162636465666768697071727374757677787986~~

Решение. Самая наибольшая цифра - 9. А число будет наибольшим, если ~~в начале~~ начиная с начала числа будут ~~на~~ стоять наибольшие возможные цифры (т.е. $1987 < 9987$) $\Rightarrow$ нужно вычеркнуть 80 цифр так, чтобы начало числа состояло из наибольших цифр (9). 80 цифр можно вычеркнуть так, чтобы на ~~на~~ четвёртых местах начиная с начала числа стояли 9. Это и будет наибольшим числом.

$\sqrt{5}$

$$P_1 = 2000 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 2 \frac{\text{г}}{\text{см}}$$

$$P_2 = 4000 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 4 \frac{\text{г}}{\text{см}}$$

l - некоторая длина провода

$$S = \pi R^2$$

Ответ: 1,4

$$m_1 = (\pi R^2 - \pi r^2) l P_1 + \pi r^2 l P_2 = l \pi (R^2 - r^2) P_1 + r^2 P_2$$

$$m_2 = (\pi R^2 - \pi r^2) l P_2 + \pi r^2 l P_1 = l \pi (R^2 - r^2) P_2 + r^2 P_1$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l \pi (R^2 - r^2) P_1 + r^2 P_2}{l \pi (R^2 - r^2) P_2 + r^2 P_1} = \frac{(4-1) \cdot 4 + 1 \cdot 2}{(4-1) \cdot 2 + 1 \cdot 4} = \frac{14}{10} = 1,4 \quad 10$$

$\sqrt{6}$

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$t_k = 100^\circ\text{C}$$

N - мощность нагревания

$$\tau_1 = 10 \text{ мин}$$

$$\tau_2 = 15 \text{ мин}$$

m - масса льда

Ответ: 1,04 м

$$N \tau_1 = c_0 V \rho (t_k - t_0) \Rightarrow N = \frac{c_0 V \rho (t_k - t_0)}{\tau_1} = \frac{4200 \cdot 2 \cdot 100}{10} = 84000 \frac{\text{Дж}}{\text{мин}} \quad 2$$

$$N \tau_2 = c_0 V \rho (t_k - t_k) + 2m + c_0 m (t_k - t_0)$$

$$m = \frac{N \tau_2 - c_0 V \rho (t_k - t_k)}{2 + c_0 (t_k - t_0)} = \frac{84000 \cdot 15 - 4200 \cdot 2 \cdot 0}{2 + 4200 \cdot 100} =$$

$$= \frac{84000 \cdot 15}{(2,3 \cdot 10^2 + 420) \cdot 1000} = 1,04 \text{ м} \quad 1$$

$\sqrt{2}$

ρ_m - плотность тела

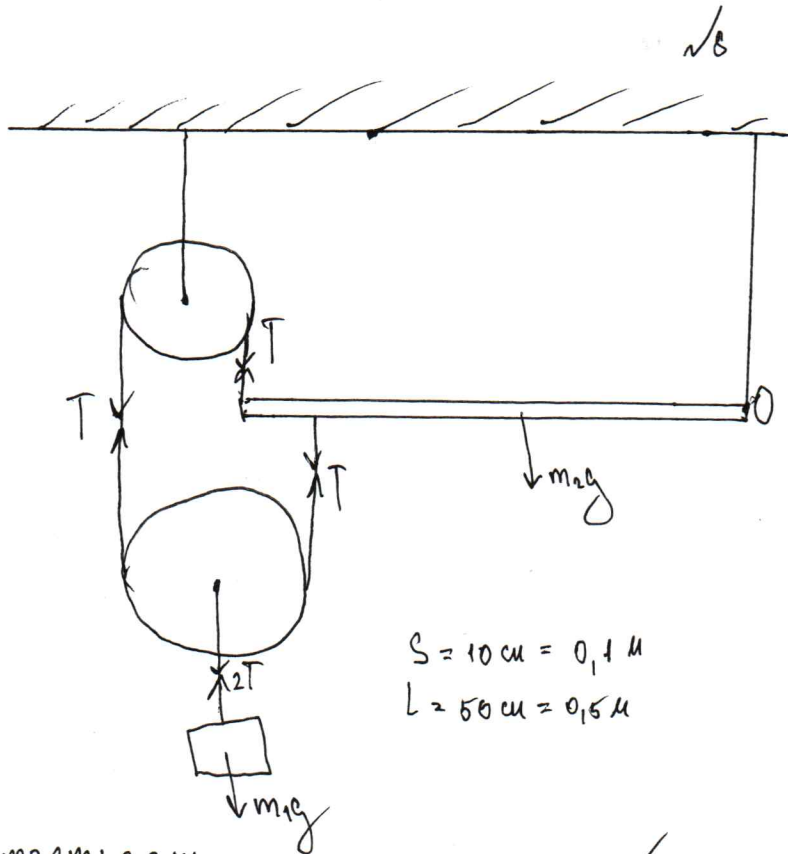
Условия плавания тела:

$$F_A = F + mg$$

$$\rho V g = F + \rho V g$$

$$\rho_m = \frac{\rho V g - F}{V g} = \frac{1 \cdot 10 - 2}{0,001 \cdot 10} = \frac{8}{0,01} = 800 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: $800 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$



$$S = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$L = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

Ответ: $0,2 \text{ м}$

$$m_1 g = 2T$$

Правило момента относительно 0:

$$M_1 + M_2 = M_3$$

$$\frac{1}{2} m_2 g + (L - S) T = L T$$

$$\frac{1}{2} m_2 g + (L - S) \frac{m_1 g}{2} = L \frac{m_1 g}{2}$$

$$m_2 = \frac{L m_1 g + m_1 g (S - L) \cdot 2}{2 \cdot L g}$$

$$= \frac{m_1 (L - L + S)}{L} = \frac{m_1 S}{L} = \frac{1 \cdot 0,1}{0,5} = 0,2 \text{ м}$$

а) да ~~да~~ Решение:

б) нет

чтобы ^{многоугольником} пересеклись одной прямой, не проходящей через вершины, ~~или~~

~~или~~ все стороны, они должны быть расположены горизонтально:

чтобы ~~или~~ такой многоугольник был замкнут, у него должно быть четное число сторон:

Если предположить, что

Из этого мы можем сделать вывод, что

многоугольник со 100 сторонами существует, а с 99 - нет.

Пусть S - стоимость колодки; n - ~~или~~ изначальное число студентов, которые скидывались на колодку; k - ~~или~~ сумма, которую отдавал каждый студент изначальное:

$$\begin{cases} S = nk \\ S = (n-2)(k+1000) \end{cases}$$

$$\begin{cases} k = \frac{S}{n} \\ n = \frac{S}{k-1000} - 1000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} k = \frac{S}{n} \\ S = nk + 1000n - 2000 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = S + 1000n - 2000 \end{cases}$$

Итого



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 03E-08-1

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

$$\frac{S}{n} = \frac{S + 1000(2-n)}{n-2}$$

$$Sn - 2S = nS + 1000n(2-n)$$

$$S = 500n(n-2) = 500n^2 - 1000n$$

n - не может быть меньше 3

$$3000 < S < 20000 \text{ и } S \in \mathbb{N}$$

Если $n=3$, то $S=1500$ - не подходит

Если $n=10$, то $S=40000$ - не подходит

Если $n=5$, то $S=7500$ - не подходит

Если $n=6$, то $S=12000$ - подходит

Если $n=7$, то $S=17500$ - подходит

Если $n=8$, то $S=24000$ - не подходит

$$\Rightarrow S = 12000 \text{ и } S = 17500$$

Ответ: 12000; 17500.

