Оригинал (чистовик)

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Ю-Ю-08-083

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	0	0	10	10	7	15	54

Вариант 2

№7

Дано:

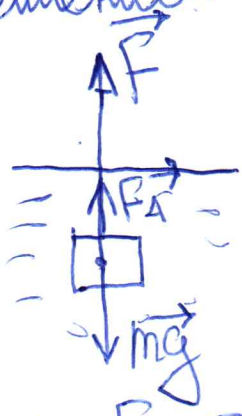
$F = 5\,Н$

$V = 1\,л = 10^{-3}\,м^3$

$\rho_{ж} = 1000\,\frac{кг}{м^3} = 1\,\frac{кг}{л}$

$\rho - ?$

Решение:



Плотность тела $\rho > \rho_{ж}$, т.к. изначально тело уже было полностью погружено в жидкость (по условию).

$mg = F_A + F$

$\rho V g = \rho_{ж} V g + F$

$\rho = \rho_{ж} + \frac{F}{Vg}$

$\rho = 1000\,\frac{кг}{м^3} + \frac{5\,Н}{10\,\frac{Н}{кг} \cdot 10^{-3}\,м^3} = 1000\,\frac{кг}{м^3} + 500\,\frac{кг}{м^3} = \cancel{6000}\,1500\,\frac{кг}{м^3}$

Ответ: $1500\,\frac{кг}{м^3}$.

№8 Чистовик
Вариант 2

Дано:

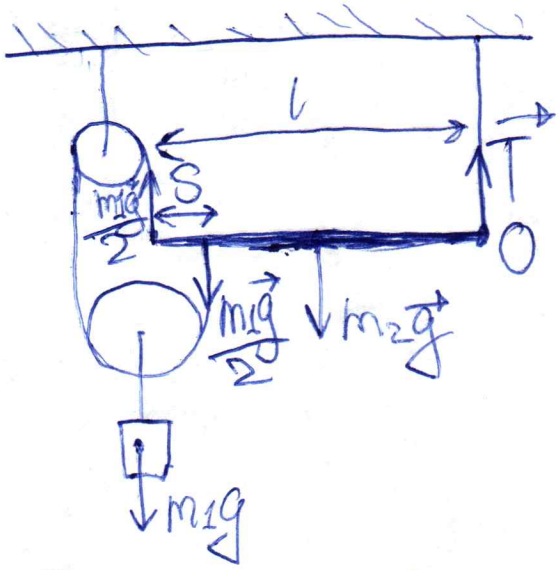
$m_2 = 2кг$

$L = 50см$

$S = 10см$

$m_1 - ?$

Решение:



Правило моментов отн. т. O:

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

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

$$m_1 = \frac{m_2 L \cdot 2}{2S}$$

$$m_1 = \frac{2кг \cdot 50см}{10см} = 2кг \cdot 5 = 10кг$$

Ответ: 10кг

№6 Оригинал (чистовик)
Вариант 2

Дано:

$V = 3л$

$t_{кип} = 100°C$

$t = 0°C$

$\tau_1 = 12 мин = 720 с$

$\tau_2 = 15 мин = 900 с$

$c_в = 4200 \frac{Дж}{кг \cdot °C}$

$\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{Дж}{кг}$

$\rho = 1000 \frac{кг}{м^3} = 1 \frac{кг}{л}$

$m_2 - ?$

Решение:

$$\begin{cases} P\tau_1 = c_в \rho V (t_{кип} - t) & (1) \\ P\tau_2 = \lambda m_2 + m_2 c_в (t_{кип} - t) & (2) \end{cases}$$

Из (1): $P = \frac{c_в \rho V (t_{кип} - t)}{\tau_1}$

Из (2):

$P\tau_2 = m_2(\lambda + c_в(t_{кип} - t))$

$m_2 = \frac{P\tau_2}{\lambda + c_в(t_{кип} - t)}$

$P = \frac{4200 \frac{Дж}{кг \cdot °C} \cdot 3кг \cdot 100°C}{720 с} = 1733,3 Вт$

$m_2 = \frac{1733,3 Вт \cdot 900 с}{3,3 \cdot 10^5 \frac{Дж}{кг} + 4200 \frac{Дж}{кг \cdot °C} \cdot 100°C} = 2,08 кг$

Ответ: 2,08 кг.

№5

Чистовик
вариант 2

Дано:

$\rho_1 = 1500 \frac{кг}{м^3} = 1,5 \frac{г}{см^3}$

$\rho_2 = 6000 \frac{кг}{м^3} = 6 \frac{г}{см^3}$

$R_1 = R_2 = R = 1 см$

$r_1 = 0,25 см$

$\frac{m_1}{m_2}$ – ?

Решение:

$$m_1 = \rho_1 h \pi r_1^2 + \rho_2 h \pi (R^2 - r_1^2)$$

$$m_2 = \rho_2 h \pi r_1^2 + \rho_1 h \pi (R^2 - r_1^2)$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1 r_1^2 + \rho_2 (R^2 - r_1^2)}{\rho_2 r_1^2 + \rho_1 (R^2 - r_1^2)}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{1,5 \frac{г}{см^3} \cdot (0,25 см)^2 + 6 \frac{г}{см^3} \cdot ((1 см)^2 - (0,25 см)^2)}{6 \frac{г}{см^3} \cdot (0,25 см)^2 + 1,5 \cdot ((1 см)^2 - (0,25 см)^2)} =$$

$$= \frac{0,09375 \frac{г}{см} + 5,625 \frac{г}{см}}{0,375 \frac{г}{см} + 1,40625 \frac{г}{см}} = \frac{5,71875 \frac{г}{см}}{1,78125 \frac{г}{см}} \approx$$

$$\approx 3$$

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} \approx 3$.

Вариант 2 №1 Оригинал (чистовик)

Пусть x – кол-во рублей, которое каждый студент внёс вначале, y – кол-во студентов. Составим уравнение:

$xy = (y-2)(x+1000)$

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

$1000y - 2x = 2000 \quad |:2$

$500y - x = 1000$

$x = 500y - 1000$

Чтобы искомая величина ~~была~~ xy была целым числом тысяч, то y должно быть чётным. ~~Выпишем~~

Выпишем некоторые значения y:

Если $y=2$, то $x=0$. Вариант не подходит. —

Если $y=4$, то $x=1000$, $xy=4000$ Вариант подходит. +

Если $y=6$, то $x=2000$, $xy=12000$ Вариант не подходит (x не должно быть больше 10000). —

Таким образом, колонка стоит 4000 рублей.

Эту задачу также можно было решать графически.

Ответ: 4000.

Оригинал (чистовик)

шифр_____

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№2

Для получения наибольшего числа, нужно самые большие цифры ставить вперёд. В числе (новом) будет 8 девяток, 10 восьмёрок и т.д. до 81.

Ответ: ~~99999999888888888777777777666666665555555~~

~~продолжение числа~~

~~444444443333333322222~~

$\underbrace{99999999}_{8}\underbrace{88888888888}_{10}\underbrace{777777\ldots77}_{18}\underbrace{666\ldots66}_{18}\underbrace{55\ldots5}_{18}\underbrace{44\ldots4}_{9}$

Чистовик

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр_____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№4

В числе 7^{24} 1734 цифр.

Чистовик

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр_____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№3

Предположим, что такое возможно. Многоугольник должен быть не выпуклым.