



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр 58-08-16

| Задание | 1  | 2 | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8 | Всего |
|---------|----|---|----|---|---|----|----|---|-------|
| Баллы   | 12 | 0 | 13 | 0 | 4 | 10 | 15 | 5 | 59    |

Вариант 2

№1

Пусть  $y$  - кол-во студентов,  $x$  - доля каждого студента (в рублях). Тогда по условию должно выполняться следующее равенство:

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

$$1000y - 2000 - 2x = 0$$

$$x = 500y - 1000.$$

Подставим данное значение  $x$  в  $yx$ :

$(500y - 1000)y = 500y^2 - 1000y = 500y(y - 2)$ . Это число должно быть равным значению из промежутка от 3000 до 10000, а также в условии говорится, что двое студентов отказались участвовать  $= 7y \geq 3$ .

при  $y = 3$ :  $500 \cdot 3 \cdot 1 = 1500$ , не подходит

при  $y = 4$ :  $500 \cdot 4 \cdot 2 = 4000$ , подходит

при  $y = 5$ :  $500 \cdot 5 \cdot 3 = 7500$ , не подходит

при  $y = 6$ :  $500 \cdot 6 \cdot 4 = 12000$ , не подходит

При  $y \geq 6$  цена  $> 10000 = 7 \text{ цена} = 4000$

Ответ: 4000 рублей

№2.

Для того чтобы число было наибольшим, все наибольшие разряды должны стоять наибольшие цифры, т.е. 9, т.е. для выполнения условия нам нужно воглаживать цифры всех чисел, начиная с 1, не закрывая 9, до тех пор, пока мы не вычеркнем 81 цифру. Проведя данную операцию, получим число:

9999484950...81

Ответ: 9999484950...81

№5.

По условию пробы имеют одинаковые размеры  $\Rightarrow h_1 = h_2$

$$V_g = \pi r^2 h$$

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

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

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\pi r^2 h \cdot \rho_1 + \pi (R-r)^2 h \cdot \rho_2}{\pi r^2 h \cdot \rho_2 + \pi (R-r)^2 h \cdot \rho_1} = \frac{r^2 \cdot \rho_1 + (R-r)^2 \cdot \rho_2}{r^2 \cdot \rho_2 + (R-r)^2 \cdot \rho_1} = \frac{6,84375}{4,3125} = 1 \frac{253125}{431250}$$

Ответ: 1  $\frac{253}{431250}$

№6.

$m_u$  - ?

$$Q = N \cdot t$$

1 ситуация:

$$c_B \rho V (100 - t_0) = N \cdot \tau_1$$

$$N = \frac{c_B \rho V (100 - t_0)}{\tau_1}$$

2 ситуация:

$$c_B \rho V (100 - t_0) + \lambda m_u + c_B m_u (100 - t_0) = N \cdot \tau_2$$

$$c_B \rho V (100 - t_0) + \lambda m_u + c_B m_u (100 - t_0) = \frac{c_B \rho V (100 - t_0)}{\tau_1} \cdot \tau_2$$

$$\lambda m_u + c_B m_u (100 - t_0) = c_B \rho V (100 - t_0) \left( \frac{\tau_2}{\tau_1} - 1 \right)$$

$$m_u = \frac{c_B \rho V (100 - t_0) \left( \frac{\tau_2}{\tau_1} - 1 \right)}{\lambda + c_B (100 - t_0)}$$

$$m_u = 7,2 \text{ кг}$$

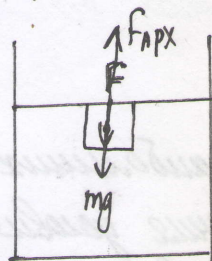
Ответ: 7,2 кг

№7.

$P_T$  - ?

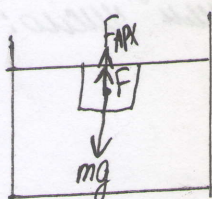
Существует 2 варианта:

1)



( $F$  направлена вниз)

2)



( $F$  направлена вверх)

$$1) F + mg = F_{APX}$$

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

$$\rho_T = \frac{\rho_m g V - F}{g V}$$

$$\rho_T = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$2) mg = F_{APX} + F$$

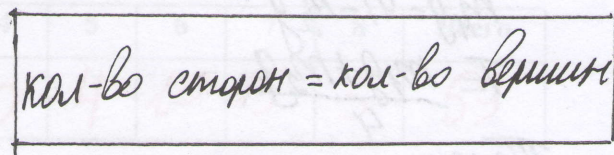
$$\rho_T V g = F_{APX} + \rho_m g V + F$$

$$\rho_T = \frac{F_{APX} + F}{g V}$$

$$\rho_T = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

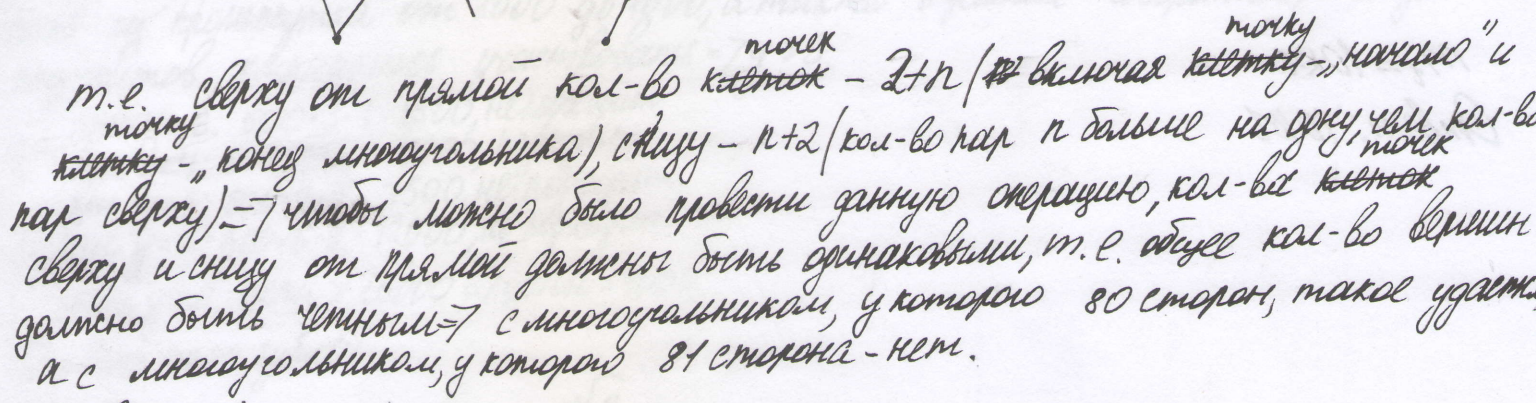
Ответ: 500  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ; 1500  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Заметим, что выпуклого многоугольника, с которым можно провести данную операцию, не существует, т.к. выпуклый многоугольник - многоугольник, у которого все углы меньше  $180^\circ$ , это и означает, что данную операцию провести не удастся.

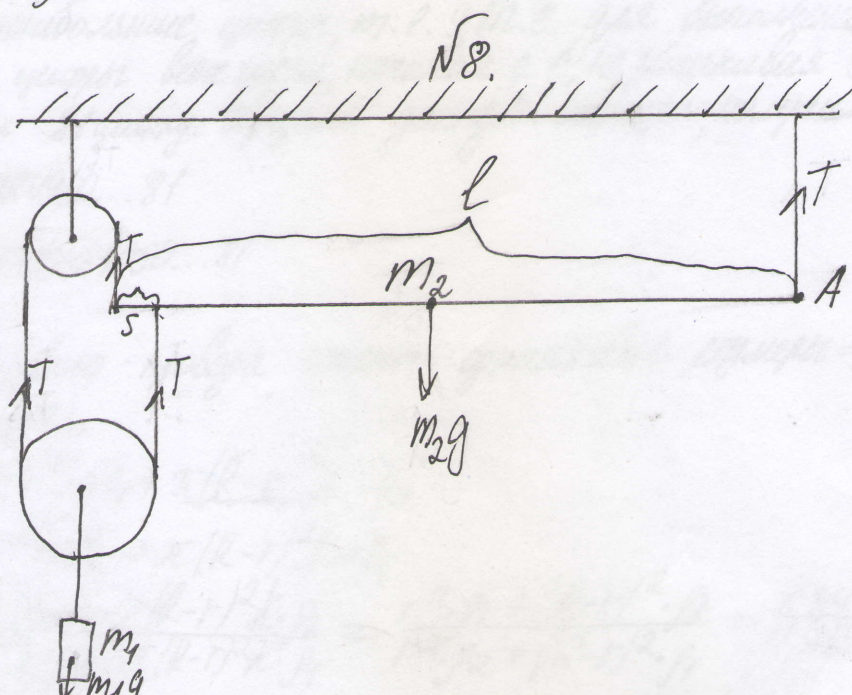


описываемые многозвеньевники - "внутренние"

Плюс описываемую ситуацию можно будет представить следующим обра-  
зом:



Ombem: a/ga  
B/Kem



Запишем правило моментов в А:

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

Запишем условие равновесия:

$$m_1 g = 4T - m_2 g$$

$$T = \frac{m_1 g + m_2 g}{4}$$

Тогда:

$$m_2 g \frac{l}{2} + m_1 g S = \frac{m_1 g + m_2 g}{4} \cdot (l - S) + \frac{m_1 g + m_2 g}{4} \cdot l + \frac{m_1 g + m_2 g}{4} \cdot (l + S)$$

$$m_2 g \frac{l}{2} + m_1 g S - \frac{m_1 g}{4} \cdot (l - S) - \frac{m_1 g}{4} \cdot l - \frac{m_1 g}{4} \cdot (l + S) = \frac{m_2 g}{4} \cdot (l - S) + \frac{m_2 g}{4} \cdot l + \frac{m_2 g}{4} \cdot (l + S)$$

$$m_1 g S - \frac{m_1 g}{4} \cdot (l - S) - \frac{m_1 g}{4} \cdot l - \frac{m_1 g}{4} \cdot (l + S) = \frac{m_2 g}{4} \cdot (l - S) + \frac{m_2 g}{4} \cdot l + \frac{m_2 g}{4} \cdot (l + S) - m_2 g \frac{l}{2}$$

$$m_1 g S - \frac{g}{4} \cdot (l - S) - \frac{g}{4} \cdot l - \frac{g}{4} \cdot (l + S) = m_2 g \cdot \left( \frac{l - S}{4} + \frac{l}{4} + \frac{l + S}{4} - \frac{l}{2} \right)$$

$$m_1 = \frac{m_2 \left( \frac{g}{4} \cdot (l - S) + \frac{g}{4} \cdot l + \frac{g}{4} \cdot (l + S) - \frac{g l}{2} \right)}{g S - \frac{g}{4} \cdot (l - S) + \frac{g}{4} \cdot l + \frac{g}{4} \cdot (l + S) - \frac{g l}{2}}$$

$$m_1 = 10 \text{ кг}$$

Ответ: 10 кг

