



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр 63-08-11

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	13	—	2	7	15	2	51

Вариант 2





63-08-11

$$\frac{1}{8} m_1 + 1 = \frac{1}{5} m_1 + 0,8$$

$$\frac{1}{5} m_1 - \frac{1}{8} m_1 = 0,2$$

$$\frac{3}{40} m_1 = \frac{2}{10}$$

$$m_1 = 2\frac{2}{3} m$$

Ответ:  $2\frac{2}{3} m$

2. Чтобы сумма оставшихся чисел была наибольшей, 81 цифру нужно унести из ~~числа~~ самого маленького числа

1 - 9 - 9 цифр

10 - 35 - 72 цифр

Находим сумму чисел от 36 до 81. от 36 до 81 ~~чисел~~ <sup>имеется</sup> 46 чисел, а сумма, 46.

$36 + 81 = 117$ .  $37 + 80 = 117$  и т.д. Чтобы найти сумму, 117 умножаем на 23 и получаем 2691.

Ответ: 2691. ?

З. 4. У числа 4 ~~каждый~~ <sup>каждый</sup> со <sup>степенью</sup> степени прибавляется 1 цифра, но каждый 5 степеней не прибавляется. Следовательно, у  $7^{2024}$  ~~каждый~~ <sup>каждый</sup> цифр, и это 2-й цифр. 3-й цифр равен 4, 4-й 1, 5-й 1.



Во 2-м случае  $mg = P_g T + 5H$

63-08-11

$10m = 10 + 5H \quad | : 10$

$m = 1 + 0,5H$

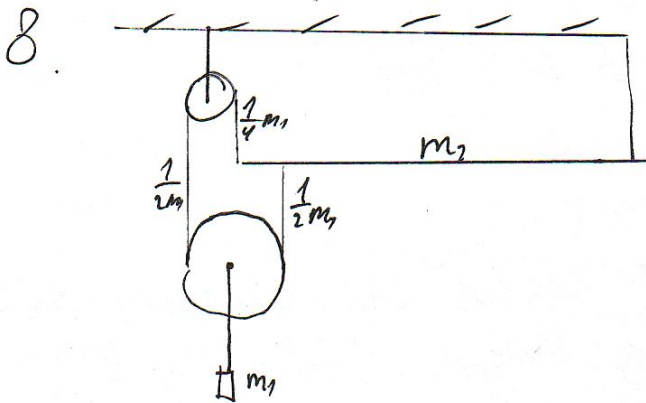
$m = 1,5H$

~~$P = \frac{m}{V}$~~   
 $P = \frac{m}{V}$   
 $P = \frac{1,5}{0,001}$

$P = 1500 \text{ м/м}^3$  +

\* Если сверху, чтобы не дать ему вентиль, если снизу, не дать нарушиться.

Ответ:  $P = 1500 \text{ м/м}^3$  или  $500 \text{ м/м}^3$



Если конструкция, изображённая на рисунке в равновесии, моменты силы равны.  $M_1 = M_2$ . Подвешенный блок даёт выигрыш в силе в 2 раза. В точку опорной конструкции на конец действует сила  $\frac{1}{2} m_1$ , ~~на расстоянии~~ в 10 см - правее -  $\frac{1}{2} m_2$

$M_1 = M_2$

$F_1 l_1 = F_2 l_2$

$(\frac{1}{2} m_1 + 2) \cdot 0,5 = (\frac{1}{2} m_2 + 2) \cdot 0,4$





Вамое титом растраме и воде  
милитру.  $1260000 \text{ Дж} : 12 = 105000$   
Дж/литр. После добавления льда  
воду нагреваем до  $100^\circ 15$  млитру, и

довательно передам ей  $1575000 \text{ Дж}$ .  
Л.к. ~~кочка~~ вода, находившаяся в кастрю  
ле уже разогрева до  $100^\circ$ ; будем считать  
что всё это тепло ушло в ~~разогревание~~  
растопление льда и разогревание воды,  
помуренной из него.

$$\lambda m + C m \Delta t$$

$$330000 m_{\text{л}} + 4200 \cdot m_{\text{л}} \cdot 100 = 1575000 \text{ Дж}$$

( $m_{\text{л}}$  - масса льда).

$$4500000 m_{\text{л}} = 1575000 \text{ Дж}$$

$$m_{\text{л}} = 2,1 \text{ кг}$$

Ответ: 2,1 кг.

7. На тело действует сила Архимеда, вы-  
талкивающая его из воды.  $F_{\text{а}} = \rho_{\text{ж}} V$ .  
Если тело находится в равновесии, оно  
не движется. ~~Задача~~ Задача разбивается на 2  
ситуации: к телу прикладывают силу вверх  
или вниз. В 1-ой случае  $mg + 5H = \rho_{\text{ж}} V$   $V = m / \rho = 1000 / 1000$ .

$$10m + 5H = 1000 \cdot 10 \cdot 0,001 \Rightarrow 10m + 5H = 10 \quad | : 10$$

$$m + 0,5H = 1$$

$$m = 0,5 \text{ кг}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,5}{1000}$$

$$\rho = 500 \text{ кг/м}^3$$





63-OP-11

1. На основе условия пишется данное с-тавным уравнение

$x \cdot y = (x + 1000)(y - 2)$ , где  $x$  - сумма, которую должны запомнить каждый студент,  $y$  - кол-во матеизит студента.

Левая и правая части равны, так как обе равны ~~ценне~~ стоимости колодки.

$$x \cdot y = x \cdot y + 1000y - 2x - 2000 \quad | -x \cdot y$$

$$1000y - 2x - 2000 = 0 \quad | : 2$$

$$500y - x - 1000 = 0$$

$$500y - x = 1000$$

Подставляем  $y$ , из этого выводим  $x$  и на-ходим их произведе-<sup>стоимость</sup>ние - ~~ценну~~ стоимость колодки.

Если  $y = 3$ ,  $x = 500$ . В данном случае ~~ценна~~ <sup>стоимость</sup> колодки - 1500, ~~это~~ меньше 3000. Если  $y = 4$ ,  $x = 1000$ .

Стоимость колодки - 4000, это меньше 10000, больше 3000. Подходит. На ~~важный~~ случай прове-~~ряем~~ следующее значение  $y$ : Данный вариант единственный из возможных. (при  $y = 5$ ,  $x = 1500$ , ~~стои-~~ <sup>стоимость</sup> - 7500, это не подходит по условию. при  $y = 6$ ,  $x = 2000$ , стоимость - 12000, больше 10000).

Ответ: колодка стоит 4000 руб. +

2. ~~Чтобы было, получили~~

3. а) Не существует многоугольник с вторичными существу-ет. В доказательство я могу привести угол между 2-мя сторонами, если все такие углы в нём рав-ны. Использую формулу  $n \cdot x = (n - 2) \cdot 180$ , где  $n$  - кол-во сторон,  $x$  - угол между 2-мя сторонами.

$$80x = (80 - 2) \cdot 180$$

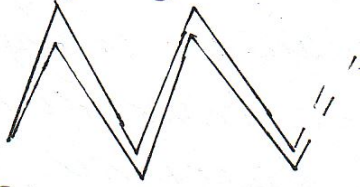
$$80x = 12960$$

$$x = 162^\circ$$

$162^\circ$  меньше  $180^\circ$ , т.е. даже не выпуклый. Много-угольник с 80 сторонами не может существовать.



д) Чтобы все стороны многоугольника можно было пересечь прямой, он должен быть в виде "змейки", т.е. такой:



Однако, число сторон в подобной фигуре в любом случае будет четным. Следовательно, многоугольника с 81 стороной, который можно пересечь прямой, не проходящей через вершины не существует.

Ответ: а) существует д) не существует.

5. Найдем площадь 2 проводов в разрезе с помощью формулы  $S = \pi r^2$ .  $S = 3,14 \cdot 1 = 3,14 \text{ см}^2$   
 Найдем площадь внут. части.  $S = \pi r^2$   $S = 3,14 \cdot 0,25^2 = 0,19625 \text{ см}^2$ . Представим  $S$  части из внешнего материала  $= 3,14 - 0,19625 = 2,94375 \text{ см}^2$ .

Представим, что мы будем сравнивать масса 1 см обоих проводов.  $m_1 = 1500 \cdot 1,52 / \text{см}^3$   
 $2,94375 + 0,19625 \cdot 6 = 5,59375 \text{ г}$ .

$$m_2 = 2,94375 \cdot 6 + 0,19625 \cdot 7,5 = 17,95125$$

$$\frac{m_1}{m_2} \approx 0,31$$

Ответ: 0,31

6. Чтобы найти рас-во тепла, затраченного на нагревание воды до температуры кипения (100), пользуемся формулой  $Q = cm\Delta t$   $4200 \cdot 3 \cdot 100 = 1260000 \text{ Дж}$ . (3 л воды = 3 кг). Находим тепло, отда-