

Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр 10-07-19

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	-	15	10	2	15	79

Вариант 2.

№1 Рассмотрим все варианты того, какие грибы он мог выбросить.  
Чх 5: 5 не белых, 4 не бел + 1 бел, 3 не бел + 2 бел, 2 не бел + 3 бел,  
1 не бел + 4 бел, 5 бел.

Заметим, что в последних 3-х случаях Петя выбрасывал больше белых, чем не белых. Но поскольку изначально их было поровну, после выбрасывания белых было меньше, чем не белых. Т.е. меньше  $\frac{1}{2}$  всех, а значит меньше 50% - никак не 56%.  
Тогда нас интересуют только первые 3 случая.

Пусть  $x_{шт}$  - грибов до выбрасывания.

Тогда  $2x_{шт}$  - грибов всего вначале.

$(2x-5)_{шт}$  - грибов всего в конце.

I)  $x_{шт}$  - бел. в конце

Составим и решим уравнение:

$$0,56(2x-5) = x$$

$$1,12x - 2,8 = x$$

$$0,12x = 2,8$$

$$12x = 280$$

$$x = 23\frac{1}{3}$$

$$\begin{array}{r} 280 \overline{) 12} \\ \underline{24} \phantom{0} \\ 40 \\ \underline{-36} \\ 4 \end{array}$$

Однако, целых грибов быть не может. Не подходит.

II)  $(x-1)_{шт}$  - бел. в конце

Составим и решим уравнение:

$$0,56(2x-5) = x-1$$

$$1,12x - 2,8 = x-1$$

$$0,12x = 1,8$$

$$x = 15$$

Тогда всего грибов -  $15 \cdot 2 = 30$ .

III)  $(x-2)$  шт - бел. в конце.

Q5

Составим и решим уравнение:

$$0,56(2x-5) = x-2$$

$$1,12x - 2,8 = x - 2$$

$$0,12x = 0,8$$

$$\odot 12x = 80$$

$$x = 6 \frac{2}{3}$$

Но целых грибов быть не может. Не подходит.

Т.о. единственной подходящей вариант -  $x=15 \Rightarrow 30$  шт грибов всего.

Ответ: ~~было 30 грибов всего.~~ Петя собрал 30 грибов.

№2. Заметим, что и  $105 \text{ м}^3$ , и  $69 \text{ м}^3$  кратны 3.

Тогда все зависимости от нашей  $d$ -велич  
Остаток от деления на 3 у объема воды в бассейне  
будет постоянным. В нашем случае  $190 \equiv 1$ . А <sup>наименьшее</sup> <sup>единственное</sup>  
положительное число  $\equiv 1$  - это 1. Т.о. меньше 1  
мы точно не сможем получить.

Покажем, что 1 мы получить сможем:

Если мы 3 раза дольем  $69 \text{ м}^3$  и 2 раза объемом  $105 \text{ м}^3$ ,  
то объем воды уменьшится на  $3 \cdot 69 - 2 \cdot 105 = 3 \text{ м}^3$ .  
Если мы еще уберем  $3 \text{ м}^3$  таким образом 63 раза, то  
у нас останется  $190 - 63 \cdot 3 = 1 \text{ м}^3$  - столько, сколько нам  
и нужно.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 10-07-19

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Лист 2.

№5

Дано:

$$L = 5 \text{ м.}$$

$$v_0 = 4 \text{ м/с}$$

$$l = 1 \text{ м.}$$

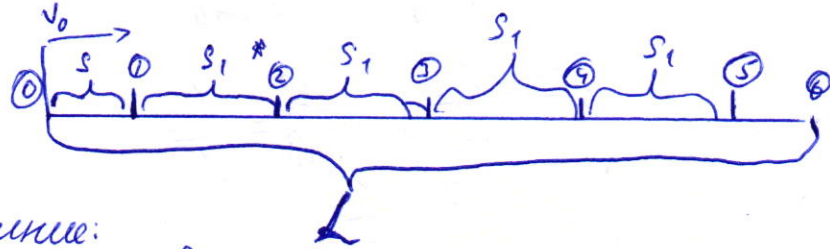
$$s = 50 \text{ см}$$

$$m = 200 \text{ г.}$$

$$s_1 = 1 \text{ м.}$$

$$\Delta v = 10 \text{ см/с}$$

$$v_{\text{min}} = ?$$



Решение:

- Очевидно, что всего будет 5 манипуляторов.
- В промежутках ①-②, ②-③, ③-④, ④-⑤ всегда находится по 1 детали, которая замедляется конвейер на  $10 \text{ см/с}$ ,  $20 \text{ см/с}$ ,  $30 \text{ см/с}$ ,  $40 \text{ см/с}$  соответственно. В промежутке ⑤-⑥ иногда находится деталь, которая имеет массу  $m = 1000 \text{ г}$  и замедляет конвейер на  $50 \text{ см/с}$ . Промежуток ⑥-① не замедляет конвейер, его ит смысла рассматривать. Т.о. скорость конвейера замедляется на  $10 \text{ см/с} + 20 \text{ см/с} + 30 \text{ см/с} + 40 \text{ см/с} + 50 \text{ см/с} = 150 \text{ см/с}$ , либо на  $10 + 20 + 30 + 40 + 50 = 150 \text{ см/с}$ .

Тогда  $v$  конвейера равна  $4 - 1 = 3 \text{ м/с}$ , либо  $4 - 1,5 = 2,5 \text{ м/с}$ .  
 Минимальная скорость -  $2,5 \text{ м/с}$ .  
 Ответ:  $v_{\text{min}} = 2,5 \text{ м/с}$ .

15

№6. Дано:

$$t_1 = 4t_2$$

$$v_1 = 1,5 \text{ м/с.}$$

$$v_{\text{эек}} = ?$$

Формулы:

$$\left. \begin{aligned} v &= \frac{l}{t} \\ t &= \frac{l}{v} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} t_1 &= \frac{l}{v_{\text{эек}}} & t_2 &= \frac{l}{v_{\text{эек}} + v_1} \\ t_1 &= \frac{4l}{v_{\text{эек}} + v_1} \end{aligned}$$

Вычисления:

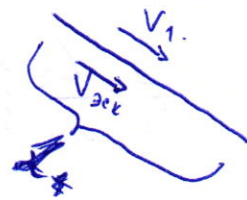
$$\frac{l}{v_{\text{эек}}} = \frac{4l}{v_{\text{эек}} + 1,5}$$

$$\frac{v_{\text{эек}} + 1,5}{v_{\text{эек}} \cdot 4} = 1$$

$$v_{\text{эек}} + 1,5 = 4v_{\text{эек}}$$

$$1,5 \text{ м/с} = 3v_{\text{эек}}$$

$$v_{\text{эек}} = 0,5 \text{ м/с}$$



10

Ответ:  $v_{\text{эек}} = 0,5 \text{ м/с}$

№ 7. Дано:

$m_1 = 0,8 \text{ кг}$

$m_2 = 4 \text{ кг}$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{2}{1} = \frac{1}{2}$$

$m = ?$

Формулы:

случ. 1. :  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$

1)  $\{ F = mg \}$   
 $F_0 = mg \quad F_1 = m_1 g$

$\left\{ \begin{matrix} F_1 = \frac{l_2}{l_1} \\ F_2 = \frac{l_2}{l_1} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} F_0 = \frac{l_2}{l_1} \\ F_1 = \frac{l_2}{l_1} \end{matrix} \right.$

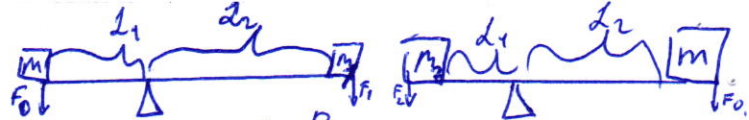
2)  $\{ F = mg \}$   
 $F_2 = m_2 g \quad F_0 = mg$

$\left\{ \begin{matrix} F_1 = \frac{l_2}{l_1} \\ F_2 = \frac{l_2}{l_1} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} mg = \frac{l_2}{l_1} \\ mg = \frac{l_2}{l_1} \end{matrix} \right.$

случ. 2:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2}$

1) из случ. 1:  $\frac{m g}{m_1 g} = \frac{l_2}{l_1}$

2) из случ. 1:  $\frac{m_2}{m} = \frac{l_2}{l_1}$



Выводим:

$\frac{m g}{m_1 g} = \frac{2}{1} \Rightarrow m = 1,6 \text{ кг}$

$\frac{m_2}{m} = \frac{2}{1} \Rightarrow m = 2 \text{ кг}$

Но груз не может иметь 2 различные массы одновременно!

$\frac{m}{m_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 0,4 \text{ кг}$

$\frac{m_2}{m} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 8 \text{ кг}$

Но груз не может иметь 2 различные массы одновременно!

Т.о. ни один из вариантов не подходит.  
 Ответ: нет такого груза.

№ 8. Дано:

$l_a = \frac{1}{3} l_b$

$2 l_a = l_b$

$m_1 = 2 \text{ кг}$

$m_2 = ?$

Формулы:

$\{ F = mg \}$   
 $F_1 = m_1 g \quad F_2 = m_2 g$

$\left\{ \begin{matrix} F_1 = \frac{l_2}{l_1} \\ F_2 = \frac{l_2}{l_1} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} \frac{l_a}{l_1} \leq \frac{2 l_a}{l_b} \\ \frac{l_a}{l_1} \leq \frac{2 l_a}{l_b} \end{matrix} \right.$



Выводим:

$\frac{1}{3} \leq \frac{m_1 g}{m_2 g} \leq \frac{1}{1}$

$F_1 = m_1 \cdot g = 2 \text{ кг} \cdot g = 19,62 \text{ Н}$

$F_2 = 3 \cdot 19,62 \text{ Н} \geq F_2 \geq 19,62 \text{ Н}$

19,62 Н ≤ F2 ≤ 58,86 Н

$\frac{1}{3} m_1 = 2 \text{ кг} \Rightarrow 6 \text{ кг} \geq m_2 \geq 2 \text{ кг}$

Ответ:  $2 \text{ кг} \leq m_2 \leq 6 \text{ кг}$

15



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

шифр 10-07-19

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Лист 3

№ 3 Заметим, что Петинo число равно  $a^2 + 18a + 64 = (a+8)^2$ .

Также заметим, что это число имеет сумму  
всех цифр = 2022

Заметим, что  $2022 \div 3$ , но  $\nexists \sqrt{3}$  - число иррациональное. Тогда  $a+8$  должно  
быть  $\div 3$ . Но  $a+8$  очевидно, целое.  
Противоречие  $\Rightarrow$  Петя где-то ошибся.

Ответ: Петя ошибся.

№4. ?