



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 23-07-19

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	0	15	10	10	2	74

Вариант 2

№6

Так как спуск с одного этажа один и тот же обозначим его за S , также пусть v - скорость эскалатора, а $v_0 = 1,5 \frac{m}{c}$. Тогда зная отношение времени составим уравнение

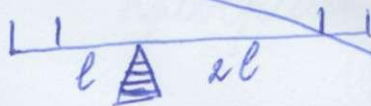
$$\frac{S}{v} = \frac{4S}{v+v_0}, \quad 4v = v + v_0$$

$$3v = v_0$$

$$v = \frac{v_0}{3} = \frac{1,5 \frac{m}{c}}{3} = 0,5 \frac{m}{c} \quad \text{105} \quad \text{- скорость эскалатора}$$

Ответ: $0,5 \frac{m}{c}$

№7



П.к. $m_1 < m_2$, то во втором случае m_2 лежит на большем плече. Тогда, обозначим за M - груз.

$$\begin{cases} m_1 \cdot l = M \cdot 2l \\ 2m_2 \cdot l = Ml \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_1 = 2M \\ 2m_2 = M \end{cases}$$

лист 1 из 6

N4

Из условия следует

$$(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) > 0$$

$$(a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}) > 0$$

$$(a_{2016} + a_{2017} + a_{2018} + a_{2019} + a_{2020}) > 0,$$

следовательно

0

$$\sum \{a_1, a_2, \dots, a_{2020}\} > 0 \text{ (сумма с 1 по 2020 число положит.)}$$

Итого, чтобы добиться отрицательной суммы чисел

$$|a_{2021} + a_{2022} + a_{2023}| > |a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{2020}|,$$

то при этом

$$a_{2020} + a_{2019} + a_{2021} + a_{2022} + a_{2023} > 0$$

$$\text{т.к. } a_{2021} + a_{2022} + a_{2023} \text{ может быть } < 0$$

$$-a_{2019} - a_{2020} - a_{2021} - a_{2022} - a_{2023} > a_1 + a_2 + \dots + a_{2018},$$

$$\text{значит } |a_{2019} + a_{2020} + a_{2021} + a_{2022} + a_{2023}| \leq a_1 + a_2 + \dots + a_{2018}$$

Противоречие Ответ: все можно

N5

Пусть n - кол-во друзей, пусть будем водворили x , тогда составим уравнение

$$0,7n - x = 0,56(n - 5)$$

$$\begin{cases} 0 < n \leq 60 \\ 0 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

12

$$0,5n - x = 0,56n - 2,8$$

$$x = 2,8 - 0,06n \quad \{ \times 100$$

$$\text{Ответ: } 30 \text{ друзей} \quad 100x = 280 - 6n \Rightarrow 6n \equiv 80 \pmod{100}, n \leq 60 \Rightarrow n = 30$$

$$x = 1$$

имеет 2 друга

№2

Пусть надо x раз набрать воды и y раз сметать

$$\text{Т.к. } \{105, 190, 69\} \in \mathbb{Z}$$

$$\text{и } 105 \equiv_{\substack{3 \\ 3}} 0 \neq_{\substack{3 \\ 3}} 190 \equiv_{\substack{3 \\ 3}} 1$$

Всю воду сметать нельзя, ~~можно сметать~~
 всегда как-то воды в бассейне будет габарит
 1 в остатке при делении на 3 , а значит
 минимально можно набрать 1 и 3 .

$$190 + 69x - 105y = 1$$

$$189 + 69x = 105y \quad \{ :3$$

$$63 + 23x = 35y$$

$$4(5y - 9) = 23x \Rightarrow x:7, (5y - 9):23$$

$$5y = 23n + 9$$

первое решение при $y = 11$,

тогда

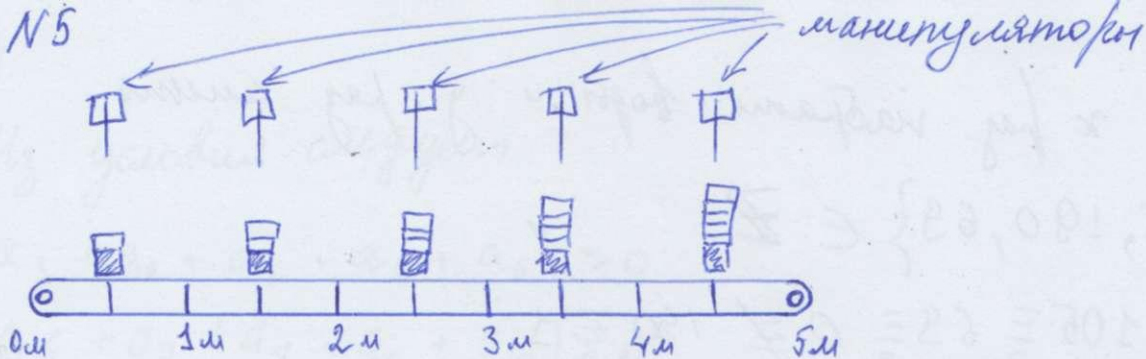
$$x = \frac{7 \cdot 46}{23} = 14$$

проверим

$$190 + 69x - 105y = 1$$

$$1 = 1 \quad \text{Ответ: } 1 \text{ и } 3$$

N5



Максимум на ленте может находиться
 $\frac{L}{l} = 5$ деталей, каждая из которых заряжена

$$v_x = v_0 - \Delta v \cdot n$$

$$n = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$$

$$v_x = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 15 \cdot 0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

150

Ответ: $2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

N3

$$a^2 + 64 + 16a = (a+8)^2, \text{ т.к. } a \in \mathbb{N}, \text{ то и } (a+8) \in \mathbb{N}$$

Т.к. $(a+8)^2$ содержит только нули и единицы

сумма цифр $S(n) = 2022$, т.к. $2022 : 3$, но $2022 \neq 9$

$a+8 = \sqrt{3} \cdot n$, где $n \in \mathbb{N}$ n - оставшиеся множители,

а значит $a+8 \notin \mathbb{Q} \Rightarrow a+8 \notin \mathbb{N}$ Ответ: ошибка

N22

лист 4 из 6

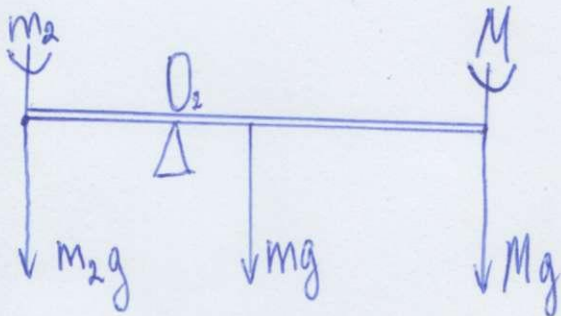
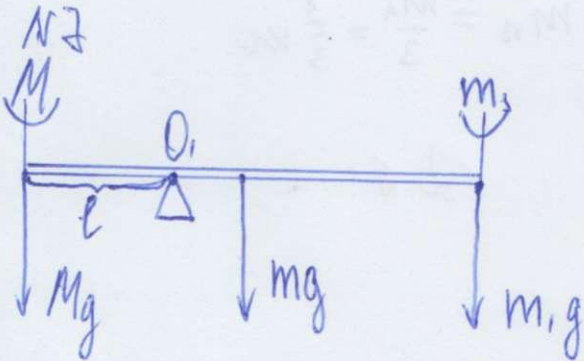


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 23-07-19

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2



П.к. $m_1 < m_2$, то m_3 лежит на меньшем плече.

$$O_1: Mlg = 0,5mlg + 2m_1lg$$

$$O_2: m_2lg = 0,5mlg + 2Mlg$$

~~$$M = 0,5m + 2m_1$$~~

~~$$M = \frac{m_2 - 0,5m}{2}$$~~

~~$$m_2 - 0,5m = m + 4m_1$$~~

~~$$1,5m = m_2 - 4m_1$$~~

~~$$m = \frac{m_2 - 4m_1}{1,5}$$~~

$$M - m_2 = 2m_1 - 2M$$

$$3M = m_2 + 2m_1$$

$$M = \frac{m_2 + 2m_1}{3} = 1,867 \text{ кН}$$

Ответ: 1,867 кН

105

N8



$$O_1: m_1 g \cdot 2l = m_2 g \cdot 2l$$

$$O_2: m_1 g \cdot l = m_2 g \cdot 3l$$



$$O_1: m_1 = m_2 = 2kl$$

$$O_2: m_2 = \frac{m_1}{3} = \frac{2}{3}kl$$

$$m_2 \in [0,667kl; 2kl]$$

25

Answer: $[0,667kl; 2kl]$

