



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 1077-07-02

N1

1	2	3	4	5	6	7	8
12	12	2	0	15	10	3	15

Пусть белые грибов x , оставшиеся x

Выбросим либо 0, 1, 2 белых

0 $2x - 5 - 100\%$ (выбросим 0 белых)

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

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

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

$$x = 23,3 - \text{белые (не целое)}$$

1 $x - 1 - 56\%$ (выбросим 1 белых)

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

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

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

$$x = 15 - \text{целое}$$

$$15 + 15 = 30 \text{ (всего грибов)}$$

2 $x - 2 - 56\%$ (выбросим 2 белых)

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

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

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

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

$$x = 6,7 \text{ (не целое)}$$

Ответ: Петя собрал 30 грибов

N2

$$V = 190 \text{ м}^3 - \text{объём воды}$$

$$\text{Вливаются} - 105 \text{ (n раз по 105)}$$

$$\text{Качивается} - 69 \text{ (m раз по 69)}$$

1) Может ли остаться 0 м³ - ?

$$190 = -105n + 69m$$

$$190 = 3(-35n + 23m)$$

190 на 3 не делится \Rightarrow 0 м³ не может остаться

68

2) Может ли остаться 1 м^3 - ?
 тогда выветит 189 м^3
 $69m - 105n = 189 : 3$
 $23m - 35n = 63$
 m и n - целые числа

Значит минимальное кол-во воды будет 1 м^3
 Ответ: 0 м^3 остаться не может, минимально кол-во будет 1 м^3
 №3

$$a^2 + 6a + 16a = (a + 8)^2 = \underbrace{(1 \dots)}_{\text{нуль и 2022 единицы}}$$

В заданном числе сумма цифр равна 6 ($: 3$, но не $: 9$), а т.к. $(a + 8)^2$, значит число из 0 и 1 должно быть квадратом, т.е. хотя бы делиться на 9 \Rightarrow Петя ошибся

Ответ: Петя ошибся в расчётах
 №4

Пусть $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{2020}, a_{2021}, a_{2022}, a_{2023}$
 разобьём числа на "пятьёрки", начиная с первых поучим 404 "пятьёрки" и ещё 3 числа $a_{2021}, a_{2022}, a_{2023}$.
 сумма чисел в каждой "пятьёрке" положительна, а сумма всех чисел отрицательна, значит сумма $a_{2021} + a_{2022} + a_{2023}$ отрицательна и по модулю больше всех предыдущих чисел. Но $\underbrace{a_{2019} + a_{2020}}_1 + \underbrace{a_{2021} + a_{2022}}_2 + a_{2023}$ - должна быть положительной.

$2 > 1$ (по модулю) \Rightarrow сумма последних пяти - будет отрицательной.

Значит записать 2023 числа в ряд так, что сумма любых пяти подряд в этом ряду окажется положительной, а сумма всех отрицательной кельзе

Ответ: кельзе

№5




Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 1077-07-02

№5

$$\begin{aligned}L &= 5 \text{ м} \\ v_0 &= 4 \text{ м/с} \\ l &= 1 \text{ м} \\ S &= 0,5 \text{ м} \\ S_1 &= 1 \text{ м} \\ m &= 0,2 \text{ кг} \\ \Delta v &= 10 \text{ см/с} = \\ &= 0,1 \text{ м/с}\end{aligned}$$

$v_{\text{мин}} - ?$

• После 1 магнитометра $v \downarrow$ на Δv

$$v_1 = v_0 - \Delta v$$

$$v_1 = 3,9 \text{ м/с}$$

• После 2 магнитометра ✓

$v \downarrow$ на $2\Delta v$ (т.к. на 2 детали положены грузы)

$$v_2 = v_1 - 2\Delta v = 3,9 - 0,2 = 3,7 \text{ м/с}$$

• После 3 магнитометра ✓

$v \downarrow$ на $3\Delta v$ (т.к. на 3 детали положены грузы)

$$v_3 = v_2 - 3\Delta v = 3,7 - 0,3 = 3,4 \text{ м/с}$$

• После 4 магнитометра

$v \downarrow$ на $4\Delta v$

$$v_4 = v_3 - 4\Delta v = 3,4 - 0,4 = 3 \text{ м/с}$$

• После 5 магнитометра

$v \downarrow$ на $5\Delta v$

$$v_5 = v_4 - 5\Delta v = 3 - 0,5 = 2,5 \text{ м/с} \quad \checkmark$$

15

Ответ: 2,5 м/с - минимальная скорость конвейера.

№6

$$t_{\text{эск}} = 4t_0$$

$$v_2 = 1,5 \text{ м/с}$$

$S = v_{\text{эск}} \cdot t_{\text{эск}}$ (когда идёт по эскалатору)

$$v_2 + v_{\text{эск}} \Rightarrow S = (v_2 + v_{\text{эск}}) \cdot t_0 \quad \checkmark$$

$$v_{\text{эск}} \cdot t_{\text{эск}} = (v_2 + v_{\text{эск}}) \cdot t_0$$

$$\text{т.к. } t_{\text{эск}} = 4t_0 \Rightarrow v_{\text{эск}} \cdot 4t_0 = (v_2 + v_{\text{эск}}) \cdot t_0$$

$$4v_{\text{эск}} = v_2 + v_{\text{эск}}$$

$$3v_{\text{эск}} = v_2$$

$$v_{\text{эск}} = \frac{v_2}{3} \quad \checkmark$$

Найти:

$v_{\text{эск}} - ?$

$$v_{\text{эс}} = \frac{1,5 \text{ м/с}}{3} = 0,5 \text{ м/с} \quad 10$$

Ответ: скорость эскалятора - 0,5 м/с

№ 7

Дано:

$m_1 = 0,8 \text{ кг}$

$m_2 = 4 \text{ кг}$

$l_1 : l_2 = 1 : 2$

$m = ?$

$M_1 = M_2$

$F \cdot l = M g \cdot l$

$m_1 g \cdot l_1 = m_2 g \cdot l_2$

$m_2 g \cdot l_1 = m g \cdot l_2$

} ÷

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{m_1}{m}$

$m^2 = m_1 \cdot m_2$

$m^2 = 0,8 \cdot 4 = 3,2$

$m = \sqrt{3,2} \approx 1,79 \text{ кг}$

Ответ: масса груза равна 1,79 кг

№ 8

Дано:

$l_1 = \frac{1}{4} l$

$m_1 = 2 \text{ кг}$

$m = ?$

$m \cdot O_1$ (тогда на $m \cdot O_2$ не опирается)

$M m_1 g = M m g$

$m_1 g \cdot \frac{l}{4} = m g \cdot \frac{3}{4} l$

$m_1 = 3 m \Rightarrow m = \frac{m_1}{3} = \frac{2}{3} \text{ кг}$

$m \cdot O_2$ (тогда на $m \cdot O_1$ не опирается)

$M m_1 g = M m g$

$m_1 g \cdot \frac{l}{2} = m g \cdot \frac{l}{2}$

$m_1 g = m g \Rightarrow m = m_1$

тогда $m \in (\frac{2}{3}; 2) \text{ кг}$

15

Ответ: масса от $\frac{2}{3} \text{ кг}$ до 2 кг ✓