



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр ЕН-55-7-30

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	-	12	13	8	14	10	10	15	82

Вариант 1

$$\textcircled{2} V = 250 \text{ м}^3 - 150 + 33$$

$$1) 250 + 33 - 150 - 150 = 43$$

$$2) 250 + 4 \cdot 33 - 4 \cdot 150 = 46$$

$$3) 250 + 7 \cdot 33 - 6 \cdot 150 = 49$$

$$18) 250 + 49 \cdot 33 - 34 \cdot 150 = \textcircled{1}$$

Ответ: 1

125

$$\textcircled{3} a^2 + 43 - 14a = (a - 7)^2$$

т.к. число состоит из нулей и 2022 единиц \Rightarrow т.к. 2022 : 3 значит

число тоже делится на 3

$$(a - 7)^2 : 3$$

$$(a - 7)(a - 7) : 3$$

$$(a - 7) : 3 \text{ и } (a - 7) : 3$$

$$3 \cdot 3 = 9 \Rightarrow$$

$\Rightarrow (a - 7)^2 : 9$, однако 2022 не делится на 9 \Rightarrow Катя ошибся

Ответ: Катя ошибся

135



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

④ Пусть числа указываются на a, b, c, d, e, f, g
т.к. сумма любых 5 чисел всегда положительна, разделим
все числа на группы из 5-4 числа.

$$\underbrace{1-5} \quad \underbrace{6-10} \quad \underbrace{11-15} \quad \dots \quad \underbrace{a, b, c, d, e} \quad f, g$$

т.к. $2022 : 5 = 404$ (ост. 2) \Rightarrow 2 числа остаются

т.к. каждая из 404 групп - положительная ($a+b+c+d+e > 0$) \Rightarrow
сумма 404 положительных групп и $(f+g)$ которые остались в группе \Rightarrow
 $\Rightarrow |f+g| > a+b+c+d+e$

$$1 \quad 2 \quad \underbrace{3-7} \quad \underbrace{8-12} \quad \dots \quad \underbrace{c, d, e, f, g}$$

$$c+d+e+f+g > 0$$

$$\text{Но } |f+g| > c+d+e$$

Ответ: Нельзя.

$$\textcircled{5} L=10 \text{ м } V_0=10 \text{ м/с } s=50 \text{ см } l=1 \text{ м } n=2002 \quad S=1 \text{ м } \Delta V=10 \text{ м/с}$$

В канале размещается 10 цилиндров, каждый цилиндр имеет
длина $l=1 \text{ м}$ \Rightarrow массы цилиндров равны $200 \text{ г}, 400 \text{ г}, 600 \text{ г}, 800 \text{ г}, 1000 \text{ г},$
 $1200 \text{ г}, 1400 \text{ г}, 1600 \text{ г}, 1800 \text{ г}, 2000 \text{ г}$ \Rightarrow общая масса = $11000 \text{ г} = 200 \text{ г} \cdot 55$
 \Rightarrow общая средняя скорость = $55 \text{ см/с} = 5,5 \text{ м/с}$

Ответ: 5,5 м/с

85

145



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

6

Дано:

$$V_3 = ?$$

$$V_4 = 2 \text{ м/с}$$

$$t_1 = 3t_2$$

S - длина экватора, или неподвижен: $S = V_3 \cdot t_1$

если идти по пути: $S = (V_3 + V_4) \cdot t_2$

$$S = S$$

$$V_3 t_1 = (V_3 + V_4) t_2$$

$$V_3 \cdot 3t_2 = (V_3 + V_4) t_2$$

$$3V_3 = V_3 + V_4$$

$$3V_3 - V_3 = V_4, \quad 2V_3 = V_4$$

$$V_3 = \frac{V_4}{2} = \frac{2}{2} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

105

7



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

(7)

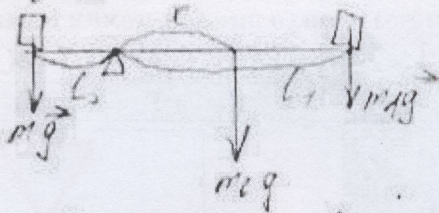
$$m_1 = 0,5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$\frac{l_1}{l_2} = 3$$

$$m = ?$$

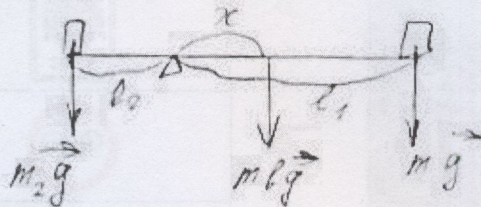
1 случай



правило моментов: $M_1 = M_2$

$$m_1 g l_2 = m_2 g l_1$$

2 случай



правило моментов: $M_1 = M_2$

$$m_2 g l_2 = m_2 g x + m g l_1$$

$$\begin{cases} m_1 g l_2 = m_1 g x + m_1 g l_1 \\ m_2 g l_2 = m_2 g x + m g l_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_1 g l_2 = m_1 g x + m_1 g l_1 \\ m_2 g l_2 = m_2 g x + m g l_1 \end{cases}$$

$$m_1 g l_2 - m_2 g l_2 = m_1 g l_1 - m g l_1$$

$$g l_2 (m_1 - m_2) = g l_1 (m_1 - m)$$

$$l_2 (m_1 - m_2) = 3 l_2 (m_1 - m);$$

$$m - m_2 = 3 m_1 - 3 m$$

$$3 m + m = 3 m_1 + m_2$$

$$m = \frac{3 m_1 + m_2}{4} = \frac{3 \cdot 0,5 + 2}{4} = 0,875 \text{ кг}$$

105



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

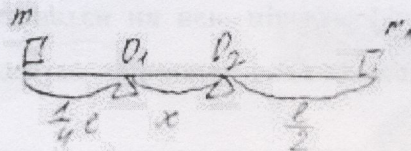
Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

3)

$$m_n = 1 \text{ кг}$$

$$m = ?$$



правило моментов относительно O_1

$$m_1 = m_2$$

$$m \cdot g \cdot \frac{l}{4} = m_n \cdot g \left(\frac{l}{2} + x \right)$$

найдем x : $l = \frac{l}{4} + \frac{l}{2} + x$

$$x = l - \frac{l}{4} - \frac{l}{2} = \frac{l}{4}$$

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

$$\frac{m}{4} = m_n \cdot \frac{3}{4} \Rightarrow m = 3m_n = \underline{\underline{3 \text{ кг}}}$$

правило моментов относительно O_2 :

$$m \cdot g \left(\frac{l}{4} + \frac{l}{4} \right) = m_n \cdot g \cdot \frac{l}{2}$$

$$m = m_n = \underline{\underline{1 \text{ кг}}}$$

поэтому $1 \text{ кг} \leq m \leq 3 \text{ кг}$

150



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Ⓐ x - всего грибов.

$0,5x$ - белые грибы

п.к. не сказано, сколько есть белых грибов \Rightarrow

\Rightarrow возможно 4 решения

I $0,5x - 3$ - белые грибы без червивых

$x - 3$ - все грибы без червивых

$$\frac{0,5x - 3}{x - 3} = 0,48$$

$$0,5x - 3 = 0,48x - 1,44$$

$$0,02x = 1,56$$

$$x = \frac{156}{100} \cdot \frac{2}{2} = \frac{156}{2} = 78 \text{ (неверно т.к. } 78 > 75)$$

II $0,5x - 2$ - белые грибы без червивых

$x - 3$ - все грибы без червивых

$$\frac{0,5x - 2}{x - 3} = 0,48 \Rightarrow 0,5x - 2 = 0,48x - 1,44 \Rightarrow 0,02x = 0,56 \Rightarrow x = 28$$

III $0,5x - 1$ - белые грибы без червивых

$x - 3$ - все грибы без червивых

$$\frac{0,5x - 1}{x - 3} = 0,48 \Rightarrow 0,5x - 1 = 0,48x - 1,44 \Rightarrow 0,02x = -0,44 \Rightarrow x = -22$$

(неверно т.к. -22 - отриц.)

IV $0,5x$ - белые грибы

$x - 3$ - грибы без червивых

$$\frac{0,5x}{x - 3} = 0,48 \Rightarrow 0,5x = 0,48x - 1,44 \Rightarrow 0,02x = -1,44 \Rightarrow x = -72$$

(неверно т.к. -72 - отриц.)