



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Естественные науки

1099-07-05
шифр 16842

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	12	13	-	0	6	8	7	56

Вариант 2

З1

Пусть x - все собранные грибы, $0 \leq x \leq 60$, тогда белых грибов - $0,5x$

1) Пусть среди белых грибов не было ни одного червивого; тогда

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

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

$$x = 46, (6) \text{ - нет решения}$$

2) Пусть среди белых грибов был один червивый; тогда

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

$$0,5x - 1 = 0,56x - 2,8$$

$$x = 30 \text{ - удовлетворяет условиям}$$

Другие варианты? 2, 3, 4, 8

Ответ: 30 грибов

З2

Пусть x - кол-во операций, тогда

$$V_{\text{наш.}} = V - x \cdot \Delta V \quad (\Delta V - \text{убыло за 1 операцию})$$

Пусть за 1 операцию объем изменяется на ΔV , тогда

$$\Delta V = nV_1 - mV_2 = 105n - 69m = 3(35n - 23m)$$

Если ΔV - наш. и $\div 3$, то $\Delta V = 3$, тогда

$$35n - 23m = 1$$

$$23m = 35n - 1$$

$$35n - 1 \div 3 \text{ и } 23, \text{ по } n = 2, \text{ тогда } 23m = 69, m = 3$$

$$\Delta V = 3 \text{ м}^3$$

Пусть $V_{\text{наш.}} = 0$, тогда

$$V - x \cdot \Delta V = 0$$

$$190 - 3x = 0$$

$$x = \frac{190}{3} = 63, (3)$$

П.к. x - целое число, то $x = 63$

$$V_{\text{наш.}} = 190 - 63 \cdot 3 = 190 - 189 = 1 (\text{м}^3)$$

Ответ: 1 м^3

53

Полученное число : 3, но не : 9 (~~2022~~ : 3)
 $\frac{2022}{3} = 674$

$$d^2 + 16d + 64 = (d+8)^2$$

Раз число : 3, т.е. число -

$$\frac{(d+8)^2}{3} = \left(\frac{d+8}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$\frac{d+8}{\sqrt{3}}$ - не натуральное, поэтому противоречит условию

Ответ: Петя ошибся

55

Дано:

$$L = 5 \text{ м}$$

$$v_0 = 4 \text{ м/с}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

$$S = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

$$m = 2002 = 0,2 \text{ кг}$$

$$S_1 = 1 \text{ м}$$

$$\Delta v = 10 \text{ см/с} = 0,1 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{мин.}} = ?$$

Решение

Пусть кол-во деталей - K

$$K = \frac{L-S}{S_1} = \frac{5-0,5}{1} = 4,5$$

$$K = 4,5$$

$$m = K \cdot m_0 = 4 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ кг}$$

$$\Delta v_0 = \frac{\Delta v = m_0}{m} = \frac{0,1 \cdot 0,8}{0,2} = 0,4 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{мин.}} = 4 \text{ м/с} - 0,4 \text{ м/с} = 3,6 \text{ м/с}$$

Ответ: ~~0,4 м/с~~ 3,6 м/с

10

56

Дано:

$$t_0 = 4t_1$$

$$v_1 = 1,5 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{ср.}} = ?$$

Решение

$$v_{\text{ср.}} = \frac{L}{t_0} = \frac{L}{4t_1}$$

$$v_{\text{ср.}} + v_1 = \frac{L}{t_1}$$

$$\Rightarrow 4v_{\text{ср.}} = \frac{L}{t_1} = v_{\text{ср.}} + v_1$$

$$3v_{\text{ср.}} = v_1$$

$$v_{\text{ср.}} = \frac{1,5 \text{ м/с}}{3} = 0,5 \text{ м/с}$$

Ответ: 0,5 м/с

58

Дано:

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

$$l_2 = \frac{1}{4}$$

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = ?$$

Решение

Условия равновесия:

$$1) m_1 \cdot g \cdot l_2 = m_2 \cdot g \cdot (l_1 + l_2)$$

$$m_2 = m_1 \cdot \frac{l_2}{l_1 + l_2} = \frac{1}{3} \text{ кг}$$

$$2) m_1 \cdot g \cdot l_1 = m_2 \cdot g \cdot l_2$$

$$m_2 = m_1 = 2 \text{ кг}$$

Ответ: от $\frac{1}{3} \text{ кг}$ до 2 кг

7

57

Дано:

$$m_1 = 0,8 \text{ кг}$$

$$m_2 = 4 \text{ кг}$$

$$r_1 : r_2 = 1 : 2$$

$$m_{\text{ш.}} = ?$$

Решение

$m_{\text{ш.}}$ - масса шара

Условия равновесия:

$$r_1(m_1 + m_{\text{ш.}}) \cdot g = r_2(m_2 + m_{\text{ш.}}) \cdot g$$

$$r_1(m_1 + m_{\text{ш.}}) \cdot g = r_2(m_2 + m_{\text{ш.}}) \cdot g$$

$$\Rightarrow r_1(m_1 - m_2) \cdot g = r_2(m_2 - m_1) \cdot g$$

$$m_2 - m_1 = \frac{r_1}{r_2} (m_2 - m_1)$$

$$m_2 - 4 \text{ кг} = 2(0,8 - m_{\text{ш.}})$$

$$m_{\text{ш.}} - 2 = 1,6 - 2m_{\text{ш.}}$$

$$3m_{\text{ш.}} = 3,6$$

$$m_{\text{ш.}} = 3,6 : 3 = 1,2 \text{ кг}$$

Ответ: 1,2 кг

$3m_{\text{ш.}} = 1,6 + 4$

8