



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Естественные науки

1097-07-03
шифр 68627

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	13	0	10	10	15	85

Вариант 1

Д1 Пусть x - все грибки, тогда:
 $0 < x \leq 75$ и $0,5x$ - белые

1) Пусть среди червяков не было белых, тогда:

$$0,5x = 0,48(x-3)$$

$$0,02x = -1,44$$

$x = -72$ - неверное решение

2) Пусть среди червяков был 1 белый, тогда:

$$0,5x - 1 = 0,48(x-3)$$

$$0,02x = -0,44$$

$x = -22$ - неверное решение

3) Пусть среди червяков было 2 белых, тогда:

$$0,5x - 2 = 0,48(x-3)$$

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

$x = 28$ - решение удовлетворяет все поставленные условия

4) Пусть среди червяков было 3 белых грибка, тогда:

$$0,5x - 3 = 0,48(x-3)$$

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

$x = 78$ - не выполняется условие $x \leq 75$

Ответ: 28

Д2 Дано:

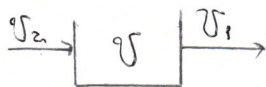
$$V = 250 \text{ м}^3$$

$$V_1 = 150 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 99 \text{ м}^3$$

$V_{\text{наим}} = ?$

Решение:



Пусть N - кол-во операций

ΔV - убыток за 1 операцию

$$V_{\text{наим}} = V - N \cdot \Delta V$$

III.к. $V_{\text{наим}}$ - наим. кол-во воды остаётся, то ΔV должно быть наим.

Пусть за 1 операцию объём изм. на ΔV :

$$\Delta V = nV_1 - mV_2 = 150n - 99m = 3(50n - 33m)$$

III.к. ΔV - наим. и должно быть кратно 3, то $\Delta V = 3$. Тогда:

$$50n - 33m = 1$$

$$33m = 50n - 1$$

III.к. $(50n - 1)$ должно быть кратно 3 и 11, то $n = 2$. Тогда $33m = 50 \cdot 2 - 1$

$$m = 3$$

III.к. $\Delta V = 3 \text{ м}^3$, получаем 3 раза выкл., тогда 2 раза выкл., слит выполняется за 1 операцию.

Пусть $V_{\text{наим}} = 0$, тогда

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

$$250 - 3N = 0$$

$$N = \frac{250}{3} = 83 \frac{1}{3}$$

III.к. N - целое число операций, то $N = 83$, тогда

$$V_{\text{наши}} = V - N \cdot V_{83-3}$$

$$V_{\text{наши}} = 250 - 83 \cdot 3 = 250 - 249 = 1 \text{ м}^3$$

Ответ: наши кол-во оставшейся воды 1 м^3

23. Получаемое число без нулей и 2022 единицу делится на 3, но не делится на 9 по признакам делимости.

По усл. а \star - натуральное число, которое должно делиться на 3.

III.е. получаем натуральное число

$$\frac{(a-7)^2}{3} = \left(\frac{a-7}{\sqrt{3}} \right)^2$$

Тогда $\frac{a-7}{\sqrt{3}}$ должно быть \mathbb{N} , но это не так. Получается противоречие, значит Петя ошибся!

Ответ: Петя ошибся

24. Пусть 2022 целых числа записаны как:

$$x; x; x; x; y; x; x; x; x; y; \dots; x; x;$$

$$\text{где } x < 0, \text{ а } y \geq 0$$

тогда сумма любых пяти

$$4x + y \geq 0 \Rightarrow y \geq -4x$$

Сумма всех чисел:

$$S = \frac{2020}{5} (4x+y) + 2x = 404(4x+y) = 1618x + 404y < 0$$
$$808x + 202y < 0$$

$$y = -\frac{808}{202}x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -4x < y < -\frac{808}{202}x$$

$$-\frac{808}{202}x < y < -\frac{808}{202}x$$

III.к. x и y целые числа, то пусть $x = -404$, тогда:

$$1616 < y < 1618 \Rightarrow y = 1617$$

Проверка

$$4x + y \geq 0$$

$$4(-404) + 1617 = -1616 + 1617 = 1$$

$$1 \geq 0$$

$$S = 1618x + 404y < 0$$

$$S = 1618(-404) + 404 \cdot 1617 =$$

$$= 404(-1618 + 1617) = -404 < 0$$

Ответ: да, можно



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Естественные науки

1097-07-03

шифр 68627

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

55 Дано:

$L = 10 \text{ м}$	
$v_0 = 10 \text{ м/с}$	
$L = 1 \text{ м}$	
$S = 50 \text{ см}$	$= 0,5 \text{ м}$
$m = 200 \text{ г}$	$= 0,2 \text{ кг}$
$S_1 = 1 \text{ м}$	
$\Delta v = 10 \text{ см/с}$	$= 0,1 \text{ м/с}$
$v_{\text{мин}} = ?$	

СИ

Решение:

$$n = \frac{L - S}{S_1} = \frac{10 - 0,5}{1} = 9,5$$

$$n = 9 \text{ деталей}$$

$$m_0 = n \cdot m = 9 \cdot 0,2 = 1,8 \text{ (кг)}$$

$$\Delta v_0 = \frac{\Delta v \cdot m_0}{m} = \frac{0,1 \cdot 1,8}{0,2} = 0,9 \text{ (м/с)}$$

$$v_{\text{мин}} = v_0 - \Delta v_0 = 10 - 0,9 = 9,1 \text{ (м/с)}$$

Ответ: $v_{\text{мин}} = 9,1 \text{ м/с}$

56 Дано:

$t_0 = 3 t_1$	
$v_1 = 2 \text{ м/с}$	
$v_2 = ?$	

Решение:

$$v_2 = \frac{L}{t_0} = \frac{L}{3 t_1} \Rightarrow$$

$$v_2 + v_1 = \frac{L}{t_1}$$

$$\Rightarrow 3 v_2 = \frac{L}{t_1} = v_2 + v_1$$

$$2 v_2 = v_1$$

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

$$v_2 = \frac{2}{2} = 1 \text{ (м/с)}$$

Ответ: $v_2 = 1 \text{ м/с}$

28 Dato: $l_1 = \frac{4}{7}$
 $l_2 = \frac{2}{7}$
 $m_H = 1 \text{ kg}$
 $m_A = ?$

Orbitum: uacca z-pyga om 1 go 3 m.
 $m_A = m_H = 1 \text{ (kg)}$

2) $m_A g l_2 = m_H g l_1$

$m_1 = m_H \frac{l_2 + \frac{4}{7}}{\frac{4}{7}} = 3 m_H = 3 \text{ (kg)}$

Pawantae:
 Pacampuan oropit no ungarakomoni.
 Zampuwu gar kanggo anyar yandue paholecur =
 1) $m_A g l_1 = m_H g (l_2 + l_1)$

15

Orbitum: ~~mcp~~ $mcp = 0,875 \text{ kg}$

$mcp = 0,875 \text{ kg}$

$mcp = \frac{4}{3,5}$

$l_{mcp} = 3,5$

$mcp - 2 = 1,5 - 3mcp$

$mcp - 2 = 3(0,5 - mcp)$

$mcp - m_2 = \frac{l_2}{l_1} (m_1 - mcp)$

$\Rightarrow (mcp - m_2) g l_1 = (m_1 - mcp) g l_2$

$(mcp + m_2) g l_1 = (mcp + m_1) g l_2$

$(mcp + m_2) g l_1 = (m_1 + m_2) g l_2$

Pawantae:
 Thyume m₂ - uacca nauu becob.
 Zampuwu gar kanggo anyar yandue paholecur

10

29 Dato: $m_1 = 0,5 \text{ kg}$
 $m_2 = 2 \text{ kg}$
 $l_1 : l_2 = 1 : 3$
 $mcp = ?$