

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

шифр 73-04-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Заметим, что $75 \div 2$, значит, ~~на~~ ^{√1} Петя собрал не больше 74 урибов.
Среди червятих урибов & есть хотя бы 1 белый, иначе процентное содержание белых урибов не уменьшилось бы.
Заметим, что $\frac{48}{100} = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$, но $(50+3) \div 2$, а $(25+3) \div 2$.
Значит, всего Петя собрал $25+3=28$ урибов, из которых 14 - белые.
Ответ: 28 урибов.

Дано: $u=2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $t_1=3t_2$
Найти v

1) Время, за которое человек спускается ^{по эскалатору} ~~с~~ ^с стоя: $t_1 = \frac{S}{v}$

2) Время, за которое человек спускается по эскалатору пешком: $t_2 = \frac{S}{v+u}$

3) Из условия:
 $t_1 = t_2 \cdot 3$
 $\frac{t_1}{3} = t_2$
 $\frac{S}{3v} = \frac{S}{v+u} = \frac{S}{v+2 \frac{\text{м}}{\text{с}}}$
 $3v = v+2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $2v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $v = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: скорость эскалатора = $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Пусть m - масса груза: $\sqrt{7}$
~~Заметим, что правое плечо в 3 раза меньше левого:~~

~~$m_{np} = 3m_l$~~

2) Уз 1:

~~значит, чтобы весы уравновесились:~~

~~$m_l + m = m_{np} + m_1 = 3m_l + m_1$~~

~~$m_l + m_2 = m_{np} + m = 3m_l + m$~~

3) Уз 2:

~~$m = 2m_l + m_1$~~

Дано: $g = 9,8 \frac{H}{kg}$
 m - масса груза
 $m_1 = 0,5 \text{ кг}$
 $m_2 = 2 \text{ кг}$
 m_0 - масса левого
 плеча весов

Найти m

1) Условие равновесия весов:

$g(m_0 + m) = (3m_0 + m_1)g$

$g(m_0 + m_2) = (3m_0 + m)g$

2) Уз 1:

$m = 2m_0 + m_1$

$m_2 = m_2 - 2m_0$

~~$m_0 + m_1 = m_2 - 2m_0$~~

$4m_0 = m_2 - m_1$

$4m_0 = 1,5 \text{ кг}$

$m_0 = 0,375 \text{ кг}$

3) Уз 2:

~~$0,375 + m = 2 \cdot 0,375 + 0,5 \text{ кг}$~~ $m = 2 \cdot 0,375 + 0,5 \text{ кг}$

~~$0,375 + m = m = 1,25 \text{ кг}$~~

Ответ: масса груза = 1,25 кг.

~~Заметим, что что результатом будет кратен 3;
 по признаку делимости на 3, сумма цифр $2022 \cdot 1 = 2022 : 3$.
 Значит, $a^2 + 49$ и $4a$ дают одинаковые остатки при делении
 на 3.~~

~~1) Предположим, что $a : 3$, но тогда:~~

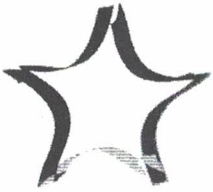
~~$4a : 3$; ~~$(a^2 + 49) : 3$~~ $(49 : 3)$ - остатки не одина-~~

~~ковые - противоречие~~

~~2) Предположим, что $a : 3 = X$ (ост 1), тогда:~~

~~$a^2 : 3 = n$ (ост 1); $49 : 3 = 16$ (ост 1),~~

~~$(a^2 + 49) : 3 = m$ (ост 2)~~



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

шифр 73-07-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Заметим, что результат $\sqrt{3}$ делится на 3 (по признаку делимости на 3), значит, $((a-14)a+49) : 3$.

49 при делении на 3 даёт остаток 1, значит $(a-14)a : 3$ даёт остаток 2.

1) Предположим, что a при делении на 3 даёт остаток 2. значит, $(a-14) : 3$ и $(a-14)a : 3$ - противоречие.

Значит a при делении на 3 даёт остаток 1

Значит, a^2 при делении на 3 даёт остаток 1.

Значит, $(a^2+49) : 3$ даёт остаток 2, но $14a : 3$ даёт остаток 2, значит $\sqrt{3}$ не может быть верным результатом.

~~Дано:
g = 9.81 м/с²
m₁ = 1 кг~~

~~Пусть m, Пусть p - плотность~~

~~Найти m₂~~

$\sqrt{5}$

Дано:
L = 10 м
l = 1 м
S₁ = 1 м
S = 50 см
m = 200 г
V₀ = 10 м/с
ΔV = 10 м/с

1) Всего будет: $C = L : l + 1 = 10 : 1 + 1 = 11$ деталей,
но на 1-ую деталь не будет положен груз - не будем её учитывать.

2) Всего манипуляторов будет: $C - 1 = 10$.
~~Всего шариков будет: $10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 55$ деталей~~

4) Значит, скорость конвейера станет:
 $V_2 = V_0 - \Delta V = 10$

$V_2 = V_0 - \Delta V \cdot g$

$$V_4 = V_3 - \Delta V \cdot 7$$

$$V_5 = V_4 - \Delta V \cdot 6$$

$$V_6 = V_5 - \Delta V \cdot 5$$

$$V_7 = V_6 - \Delta V \cdot 4$$

$$V_8 = V_7 - \Delta V \cdot 3$$

$$V_9 = V_8 - \Delta V \cdot 2$$

$$V_{10} = V_9 - \Delta V$$

$$V_m = V_{10} = 450 \cdot \frac{m}{c} = 4,5 \frac{m}{c}$$

Ответ: $V_m = 4,5 \frac{m}{c}$.

Дано: $g = 9,81 \frac{H}{Kz}$
 $m_1 = 1Kz$
 S - длина стержня
 Найти m_2

$$1) S_1 = \frac{S}{2}$$

$$2) S_2 = \frac{S}{4} = \frac{S_1}{2}$$

3) Из 2:

Условие равенства весов:

$$g m_2 = 2 m_1 g$$

$$m_2 = 2Kz$$

ответ: $m_2 = 2Kz$.

Предположим, что это можно сделать тогда.
 Разобьем этот ряд на $2020 : 5 = 404$ последовательных блока, в каждом из которых будет входить 5 чисел, и каждое число кроме 2021-ого и 2022-ого будет входить только в 1 блок (2 последних числа не будут входить ни в один блок).

Заметим, что сумма чисел в каждом блоке > 0 , а сумма двух последних чисел < 0 , иначе противоречие с условием. Заметим, что сумма 5 последних чисел > 0 (согласно условию), а сумма первых 2020 чисел (больше 0) + сумма последних 2-ух чисел (меньше 0) < 0 противоречие.

Значит, нельзя выписать 2022 таких числа в ряд.

ответ: нет.

Будем действовать циклом:
 Будем каждый раз добавлять в бассейн $99 \cdot 10 = 990 m^3$, а потом всё сливать и заливать оставшийся объём воды: $40 \rightarrow 130 \rightarrow 80 \rightarrow 20 \rightarrow 110 \rightarrow 40 \rightarrow 130 \rightarrow 80 \dots$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

шифр 73-07-02

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

Как можно заметить, результаты можно разделить на повторяющиеся блоки: 40, 130, 80, 20, 110. ^{20 м³} ~~20~~ - минимальный оставшийся объем воды.

~~Значит~~ Ответ: 20 м³.

√2

Будем действовать циклами:

за один шаг будем доливать воду в бассейн, пока не ^{ее} накопится достаточно до слива, а затем сливать и заливать оставшийся объем воды в м³:

100 → 49 → 97 → 145 → 94 → 12 → 60 → 9 → 147 → 96 → 144 → 93 → 141 →
→ 90 → 138 → 87 → 135 → 84 → 132 → 81 → 30 → 78 → 126 → 75 →
→ 123 → 72 → 120 → 69 → 117 → ...

Как видно из результатов, в бассейне останется 9 м³.

Ответ: ~~20~~ ⁹ м³.