1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
12	12	–	0	3	10	5	12	54

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 36/1-0714

№1

Для того, чтобы узнать, сколько всего грибов рассмотрим варианты, что из 3 выкинутых грибов белыми были либо 1, либо 2, либо 3.

Пусть x – изначальное количество грибов. Тогда половина, т.е 50%, – $0.5x$ – белые грибы изначально. Т.к. 3 гриба выкинули, стало $(x-3)$ – грибов. Тогда конечное число белых грибов – $(x-3)\cdot 0.48$. Изначальное количество белых грибов равно конечному числу плюс число от 1 до 3, обозначающее количество выкинутых белых грибов.

Составим и решим уравнение для каждого из вариантов:

1) Если все выкинутые грибы были белыми, то

$0.5x = 0.48(x-3)+3$

$0.5x = 0.48x - 1.44 + 3$

$0.02x = 1.56$

$x = 78$

Но грибов меньше 75, значит этот вариант не подходит.

2) $0.5x = 0.48(x-3)+2$ – Если выкинули 2 белых

$0.5x = 0.48x - 1.44 + 2$

$0.5x = 0.48x + 0.56$

$0.02x = 0.56$

$x = 28$

Этот вариант можно рассматривать.

12 баллов

3) $0.5x = 0.48(x-3)+1$ – Если выкинули 1

$0.5x = 0.48 - 1.44 + 1$

$0.02x = -0.44$

Количество грибов не отрицательное, этот вариант не подходит.

Проверим второй: $0.5\cdot 28 = 14$. $14-2=12$. $\frac{12}{28-3} = \frac{12\cdot 100}{25}$ 48%. Подходит

Ответ: Всего собрал 28 грибов

№6

Пусть $v_э$ – скорость эскалатора, а S – расстояние, t – время спуска. Тогда: $v_t = S$:

$v_э t = S$

$(v_э + v)\cdot \frac{1}{3}t = S$, т.к. $v_э$ и v идут в одном направлении.

$v_э t = \frac{1}{3}v_э t + \frac{1}{3}v_t$

$v_э = \frac{1}{3}v_э + \frac{1}{3}v$

$\frac{2}{3}v_э = \frac{1}{3}v$

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 36/1-07-14

№6

105

Если $v = 2$ м/с, то

$$\frac{2}{3} v_э = \frac{1 \cdot 2}{3}$$

$$\frac{2}{3} v_э = \frac{2}{3}$$

$$v_э = 1 \text{ (м/с)}$$

Ответ: $v_э = 1$ м/с.

№7

Рассматрим два случая: Пусть m_x - искомая масса

1) 

2) 

№5

Мы видим закономерность, что манипуляторы располагаются каждый раз на расстоянии в 2 раза больше. Значит

$S_2 = 1 \cdot 2 = 2$ (м) $2 + 1 + 0.5 = 3.5$ (м) - от начала

$S_3 = 2 \cdot 2 = 4$ (м) $4 + 2 + 1 + 0.5 = 7.5$ (м) - от начала

$S_1 = 1 + 0.5 = 1,5$ (м) - от начала.

Наименьшей скорости конвеер достигнет когда 3 ~~конве~~ детали пройдут S_3, 4 детали S_2, 2 детали S_1 и 1 деталь S.

После S их масса будет 200г. 1 деталь по 200г = 200г.
После S_1 их масса будет 400г. 2 детали по 400г = 800г.
После S_2 их масса будет 600г. 4 детали по 600г = 2400г.
После S_3 их масса будет 800г. 3 детали по 800г = 2400г

} 5800г всего.

5800 это 29 раз по 200г. Значит v уменьшится на. $29 \cdot 0.1 = 2,9$ м/с и станет $= (10 - 2,9) = 7,1$ м/с.

Ответ: 7,1 м/с

Замедление.

3

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр 36/1-07-14

№3

~~Если Петя изначально брал натуральное число, то его квадрат тоже натуральный. Прибавлял и вычитал он тоже натуральные числа, значит в десятичной записи после запятой идут нули, а все единицы в самом числе. Т.К. сумма цифр числа будет равна 2022, то число делится на 3, т.к сумма его цифр делится на 3.~~

~~Однако этого быть не может, т.к. если a изначально делилось на 3, то a^2 и $14a$ тоже делилось на 3, а 49 нет, тогда $(a^2+49-14a) \not\vdots\, 3$.~~

~~Если a не делилось на 3, то его запись имела вид $(3n+1)$ или $(3n+2)$. Тогда $(3n+1)^2+49-14(3n+1)=9n^2+6n+1+49-42n-14=9n^2-36n$~~

№2

Сначала сделаем так, что в бассейне останется $49 м^3$. Это $250-150+99-150$. После этого будем доливать туда по $99 м^3$, и количество воды будет иметь вид $49+99n$. Таким образом мы дойдём до числа $4801 м^3$. $4800 \vdots 150$, а остается $1 м^3$. Его вылить нельзя, т.к. при дальнейших действиях изначальная закономерность повторяется. Значит минимальное количество - $1 м^3$.

12 баллов

Ответ: $1 м^3$.

№4

Ответ: нельзя.

0 баллов

Предположим, что это не так. Тогда сумма каждой пятёрки положительна, можно взять их подряд до 2020 и вся их сумма тоже будет положительна. Тогда должно существовать хотя бы 1 число, которое делает всю сумму отрицательной, и его модуль больше общей суммы. Но тогда с ним нельзя составить пятёрку, сумма чисел которой положительна. Даже если отрицательных столько же, сколько положительных, то в 1 пятерке их будет больше по модулю. Противоречие, значит, это невозможно

№7

Пусть m_3 - грузик. Рассмотрим правила моментов относительно точки опоры, если m - масса весов.

1) $\frac{1}{4}L\cdot m_3 g-\frac{1}{4}L\cdot mg-\frac{3}{4}L\cdot m_1 g=0$ +1

5б

2) $\frac{1}{4}L\cdot m_2 g-\frac{1}{4}L\cdot mg-\frac{3}{4}L\cdot m_3 g=0$ +1

Тогда:

№ 4 7

1) $m_3 - m - 3m_1 = 0$ $\quad$ $m_3 = m + 3m_1$

2) $m_2 - m - 3m_3 = 0$ $\quad$ $-3m_3 = -m_2 + m$

Решим уравнение:

$-3(m+3m_1) = -m_2 + m$

$-3m + 9m_1 = -m_2 + m$

$-4m = +9m_1 - m_2$

$-4m = 4,5 - 2$

$-4m = 2,5$

$m = 0,625$ (г)

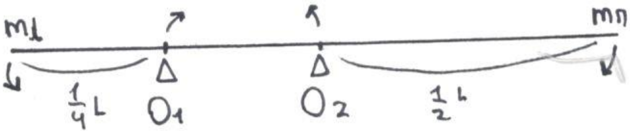
$m_3 = m + 3m_1$

$m_3 = 0,625 + 3 \cdot 0,5 = 2,125$ (кг)

Ответ: 2,125кг.

Шифр 36/1-07-14

№ 8



Запишем правило моментов для каждой из точек:

$O_1 = m_л \cdot \frac{1}{4}L \cdot g + \frac{1}{4}L \cdot g \cdot F_{реак.} - m_п \cdot \frac{3}{4}L \cdot g$

$\cancel{O_2 = m_л \cdot \frac{1}{2}L \cdot g}$

$O_2 = \frac{1}{2}m_л L g - \frac{1}{4}F_{реак} - \frac{1}{2}m_п L g$

Мы видим, что в обоих уравнениях присутствует сила реакции опоры, поэтому её можно не учитывать, далее упростим уравнение без учета расстояния от O_1 до O_2. и реакции опоры $F_{реак.}$

$m_л \cdot \frac{1}{4}L \cdot g = m_п \cdot \frac{1}{2}L \cdot g$

$\frac{1}{4}m_л = \frac{1}{2}m_п$

$m_л = 2m_п$

$m_п = 1$кг $\Rightarrow m_л = 2$кг.

Ответ: 2кг.

12