Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M8F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

ИФ37-77

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Абзалилов

ИМЯ Кирилл

ОТЧЕСТВО Дамирович

Дата рождения 07.07.2011 **Класс:** 8

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИФ 37-17

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Допустим, сейчас записаны числа $a_1, a_2 \dots a_n$ в таком ~~же~~ же порядке. ~~Тогда, если будет ровно~~ Тогда через час будут записаны числа $a_1, a_1+a_2, a_2, \dots a_{n-1}+a_n, a_n$; а их сумма $= a_1 + a_2 \dots + a_n + 2 \cdot (a_1 + a_2 \dots + a_n) - a_1 - a_n$; так как каждое число от a_1 до a_{n-1} мы посчитали 2 раза в сумме новых чисел, а a_1 и a_n — 1 раз. ~~Тогда~~ Так как $a_1 + a_n = 2+3=5$, то сумму можно посчитать так: $(3(3 \cdot (3 \cdot 5 - 5) - 5) - 5) \dots = 3^n \cdot 5 - 5 - 5 \cdot 3 - 5 \cdot 3^2 \dots - 5 \cdot 3^{n-1}$ в зависимости от n, в $\boxed{7.00}$ $n=1$ в 13:00 $n=7$ и в 13.15 тоже. Тогда сумма $=$ ~~$3^n 5 - (3^n$~~ $5(3^7 - 3^6 - 3^5 - 3^4 - 3^3 - 3^2 - 3^1)$, а при $n=25$ (через 24 часа) $= 5 \cdot (3^{25} - 3^{24} \dots - 3^1)$

Ход правильный, но не посчитано

±

№2

Построим граф: вершины - точки, ребро - были вместе. Тогда после нашения образуется полный подграф на 38 вершинах, а рёбер проводится $\frac{38\cdot37}{2} = 19\cdot37$, т.е. число рёбер всегда $\vdots\ 37$. Допустим, такое возможно. тогда мы получим полный граф без „наложений". Рёбер ~~было~~ всего $\frac{570\cdot569}{2} = 285\cdot569$, но ни 285, ни 569 не делятся на 37, а значит такого быть не может.

+

№3

Всего было почищено 3 мешка помидоров (6:2=3). Раз Саша и Валя набрали столько же, сколько Паша и Женя, а вместе они набрали 18, то Саша и Валя набрали 18:2=9 кг, и так как Саша набрала меньше всех, то она набрала максимум 4 кг, иначе у Вали было бы меньше. Значит, Саша почистила максимум 4 мешка. Понятно, что один не могла. Допустим, она почистила 2 мешка. Тогда все остальные 1 или 0, максимум 5 мешков в сумме. Из них 3 с помидорами, один с картошкой, другой весит максимум 4 кг, в сумме 6+5+4=15<18, а такого быть не может. Допустим, она почистила 4. Тогда все мешки были с луком. ~~Так как Паша с Женей очистили максимум 9 кг отходов, 5 кг из которых картошка, они очистили максимум 2 мешка помидоров. Значит, один мешок точно у Вали, а так как она очистила 5 кг, то и при этому у неё максимум 3 мешка, один из которых помидоры, то 2 других - помидоры и лук.~~ Получается, так как Паша с Женей очистили 9 кг, Женя очистил максимум 9-5=4 кг отходов, ~~а~~ что не больше чем у Саши.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 продолжение

Значит, такого тоже быть не могло. Тогда у Сани 3 мешка, и единственный вариант — с луком. Толя с Женей очистили максимум $\frac{9-5}{2}=2$ мешка с помидорами, значит Вале досталcя хотя бы один. Валя очистило 4 кг не считая мешка с помидорами, при этом у неё мог быть максимум ещё один мешок, значит он с морковью.

Толе с Женей достались 2 мешка помидоров и один с картошкой, что в сумме 9 кг, а значит они больше ничего не чистили. Получаем, что картошки — 1 мешок, моркови — 1, лука — 3, помидоров — 3.

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5

$$\begin{cases} x^2-6x+6y\le 0 \\ y^2-2xy+9\le 0 \end{cases}$$

$x^2-6x+6y+y^2-2xy+9\le 0=(x-y)^2-6(x-y)+9$

Пусть $x-y=a$. Тогда

$a^2-6a+9\le 0$, $(a-3)^2\le 0$, а так как квадрат неотрицателен, $a-3=0$ $a=3$, $x-y=3$, $x=y+3$

$y^2-2(y+3)y+9\le 0$ $\qquad (y+3)^2-6(y+3)+6y\le 0$

$y^2-2y^2-6y+9\le 0$ $\qquad y^2+6y+9-6y-18+6y\le 0$

$-y^2-6y+9\le 0$ $\qquad y^2+6y-9\le 0$

~~$y+3$~~ Пусть $-y^2-6y+9=b$. Тогда $b\le 0$, $-b\le 0$.

Значит $b=0$

$y^2+6y-9=0$, $D=6^2+9\cdot 4=72$

$y_1=\frac{-6+\sqrt{72}}{2}$, $x_1=\frac{-6+\sqrt{72}}{2}+3$ $=3\sqrt{2}$

$y_2=\frac{-6-\sqrt{72}}{2}$, $x_2=\frac{-6-\sqrt{72}}{2}+3.$ $=-3\sqrt{2}$

и $-3\pm 3\sqrt{2}$

+ Хорошо!

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M11F01	БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Минобразования
№ группы	Место проведения

ЫЮ27-89

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Алексеева

ИМЯ Виктория

ОТЧЕСТВО Алексеевна

Дата рождения 25.10.2008 **Класс:** 11

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ вио 27-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1. $(\sin x-\sqrt{3}\cos x)\cdot\sin 3x=2$

$2\left(\sin x\cdot\frac{1}{2}-\cos x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\cdot\sin 3x=2$

$2\left(\sin x\cdot\cos\frac{\pi}{3}-\cos x\cdot\sin\frac{\pi}{3}\right)\cdot\sin 3x=2$

$2\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\cdot\sin 3x=2 \Rightarrow \sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\cdot\sin 3x=1.$

При любых α $\sin\alpha\in[-1;1]$. Если хотя бы один из синусов: $\sin(x-\frac{\pi}{3})$; $\sin 3x$ будет лежать в интервале $(-1;1)$, то их произведение не будет равняться 1. (число $\in(-1;1)$ при умножении на число $\in[-1;1]$ не может равняться 1).

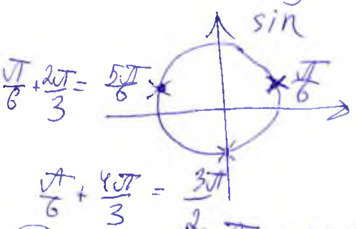
Значит, оба синуса должны равняться ±1. $1=1\cdot1=(-1)\cdot(-1)$

$$\Rightarrow \sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\cdot\sin 3x=1 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases}\sin(x-\frac{\pi}{3})=1\\ \sin 3x=1\end{cases}\\ \begin{cases}\sin(x-\frac{\pi}{3})=-1\\ \sin 3x=-1\end{cases}\end{array}\right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases}x-\frac{\pi}{3}=\frac{\pi}{2}+2\pi k,\ k\in\mathbb{Z}\\ 3x=\frac{\pi}{2}+2\pi n,\ n\in\mathbb{Z}\end{cases}\\ \begin{cases}x-\frac{\pi}{3}=-\frac{\pi}{2}+2\pi t,\ t\in\mathbb{Z}\\ 3x=-\frac{\pi}{2}+2\pi l,\ l\in\mathbb{Z}\end{cases}\end{array}\right. \left[\begin{array}{l}\begin{cases}x=\frac{5\pi}{6}+2\pi k,\ k\in\mathbb{Z}\\ x=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi n}{3},\ n\in\mathbb{Z}\end{cases} ①\\ \begin{cases}x=-\frac{\pi}{6}+2\pi t,\ t\in\mathbb{Z}\\ x=-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi l}{3},\ l\in\mathbb{Z}\end{cases} ②\end{array}\right. \Rightarrow$$

① $\begin{cases}x=\frac{5\pi}{6}+2\pi k\\ x=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi n}{3}\end{cases}$ $\quad \frac{5\pi}{6}+2\pi k=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi n}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{3}+2\pi k=\frac{2\pi n}{3} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{3}+k=\frac{n}{3}$ $\quad n=1+3k.$ $\left|\begin{array}{l}n=1\\ k=0\end{array}\right.$ подходит)

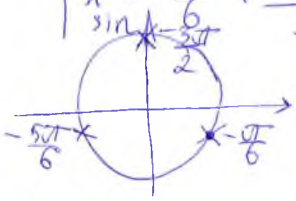


рассм промежуток $[0;2\pi)$: общ. $x=\frac{5\pi}{6}$ $\Rightarrow$ с учетом периодичности: $x=\frac{5\pi}{6}+2\pi q$, $q\in\mathbb{Z}$.

② $\begin{cases}x=-\frac{\pi}{6}+2\pi t\\ x=-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi l}{3}\end{cases}$ $\quad$ ~~рассм. промежуток $[0;2\pi)$: общ $x=$~~

рассм промежуток $[-2\pi;0)$: общ $x=-\frac{\pi}{6}$

с учетом периодичности: $x=-\frac{\pi}{6}+2\pi s$, $s\in\mathbb{Z}$.



Ответ: $\left[\begin{array}{l}x=\frac{5\pi}{6}+2\pi q,\ q\in\mathbb{Z}\\ x=-\frac{\pi}{6}+2\pi s,\ s\in\mathbb{Z}.\end{array}\right.$

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4. Пусть было: a слонят весом x кг каждый
b бегемотиков весом y кг каждый

Вес общий: $ax+by$ кг

Вес, если бы все были слонятами: $ax+bx$ кг

Вес, если бы все были бегемотиками: $ay+by$ кг

$$\begin{cases} \frac{ax+bx}{ax+by}\cdot 100\% = (100+p)\% & (1) \\ \frac{ay+by}{ax+by}\cdot 100\% = (100-q)\% & (2) \end{cases}$$

Нужно найти: $\frac{ax}{by}$.

Поделим (1) на (2): $$\frac{\frac{ax+bx}{ax+by}\cdot 100}{\frac{ay+by}{ax+by}\cdot 100} = \frac{100+p}{100-q} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{(a+b)x}{(a+b)y} = \frac{100+p}{100-q} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{100+p}{100-q} \Rightarrow x = y\cdot\frac{100+p}{100-q}$$

Вычтем из (1) (2): $$\frac{ax+bx}{ax+by}\cdot 100 - \frac{ay+by}{ax+by}\cdot 100 = 100+p-100+q$$

$$\frac{(a+b)(x-y)}{ax+by}\cdot 100 = p+q. \Rightarrow \frac{(a+b)(x-y)}{ax+by} = \frac{p+q}{100}$$

$$x-y = y\cdot\frac{100+p}{100-q} - y = y\left(\frac{100+p}{100-q}-1\right) = y\,\frac{100+p-100+q}{100-q} =$$

$$= y\cdot\frac{p+q}{100-q}$$

$$ax+by = a\cdot y\cdot\frac{100+p}{100-q} + by = y\left(a\cdot\frac{100+p}{100-q}+b\right) = y\left(\frac{a(100+p)+b(100-q)}{100-q}\right)$$

$$= y\cdot\frac{a(100+p)+b(100-q)}{100-q} \Rightarrow$$

$$\frac{(a+b)(x-y)}{ax+by} = \frac{(a+b)\cdot y\cdot\frac{p+q}{100-q}}{y\cdot\frac{a(100+p)+b(100-q)}{100-q}} = \frac{(a+b)(p+q)}{a(100+p)+b(100-q)}$$

$$\frac{(a+b)(p+q)}{a(100+p)+b(100-q)} = \frac{p+q}{100} \Rightarrow \frac{a+b}{a(100+p)+b(100-q)} = \frac{1}{100} \Rightarrow$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$100(a+b) = a(100+p) + b(100-q)$

$100a + 100b = 100a + ap + 100b - bq$

$0 = ap - bq \Rightarrow ap = bq \Rightarrow a = b\cdot\frac{q}{p}$.

$$\frac{ax}{by} = \frac{b\cdot\frac{q}{p}\cdot y\cdot\frac{100+p}{100-q}}{by} = \frac{q}{p}\cdot\frac{100+p}{100-q}.$$

+

Ответ: в $\left(\frac{q}{p}\cdot\frac{100+p}{100-q}\right)$ раз.

№5. $a_1, a_2, \ldots, a_{2026}$ – полож. числа, образ. арифм прогрессию с разностью d.

$$S = \frac{a_1 a_{2026}}{a_1 a_2} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_2 a_3} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_3 a_4} + \ldots + \frac{a_1 a_{2026}}{a_{2025} a_{2026}}.$$

Обозначим $b = a_1 \cdot a_{2026}$, $n \in N$ $n = 1; \ldots; 2026$.

$$\frac{b}{a_{n-1}\cdot a_n} = \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_{n-1}} - \frac{1}{a_n}\right), \text{ т.к. } \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_{n-1}} - \frac{1}{a_n}\right) = \frac{b}{d}\left(\frac{a_n - a_{n-1}}{a_{n-1}\cdot a_n}\right) =$$

$$= \frac{b}{d}\cdot\left(\frac{a_{n-1}+d-a_{n-1}}{a_{n-1}\cdot a_n}\right) = \frac{b}{d}\cdot\frac{d}{a_{n-1}\cdot a_n} = \frac{b}{a_{n-1}\cdot a_n}.$$

Значит, $\frac{b}{a_1 a_2} = \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}\right)$, $\frac{b}{a_2 a_3} = \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3}\right)$ и т.д.

$$S = \frac{b}{a_1 a_2} + \frac{b}{a_2 a_3} + \frac{b}{a_3 a_4} + \frac{b}{a_4 a_5} + \ldots + \frac{b}{a_{2025} a_{2026}} = \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}\right) +$$

$$+ \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3}\right) + \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4}\right) + \ldots + \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_{2024}} - \frac{1}{a_{2025}}\right) + \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_{2025}} - \frac{1}{a_{2026}}\right)$$

$$= \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} + \ldots + \frac{1}{a_{2024}} - \frac{1}{a_{2025}} + \frac{1}{a_{2025}} - \frac{1}{a_{2026}}\right) =$$

$$= \frac{b}{d}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{2026}}\right) = \frac{b}{d}\left(\frac{a_{2026} - a_1}{a_1\cdot a_{2026}}\right) = \frac{a_1\cdot a_{2026}}{d}\cdot\left(\frac{a_1 + 2025d - a_1}{a_1\cdot a_{2026}}\right) =$$

$= \frac{2025d}{d} = 2025$. Значит, S не зависит от d и $S = 2025$.

+

Ответ: величина S не зависит от d, $S = 2025$.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N 3. Задача некорректна: т. L не может быть центром окружности, описанной около $\triangle ALB$, т.к. т. L должна лежать на окружности

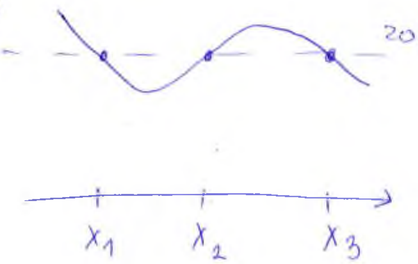
N 2. $P(x)$ – многочлен с целыми коэф.

$P(x_1) = P(x_2) = P(x_3) = 2025$, $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{Z}$.

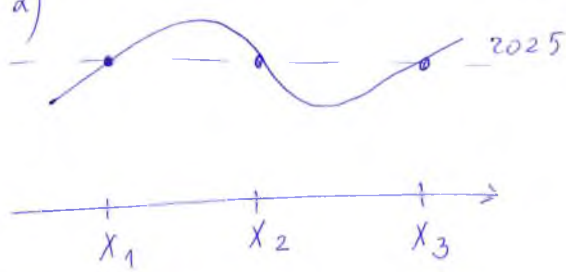
Существует ли x_4, что $P(x_4) = 2026$, $x_4 \in \mathbb{Z}$.

Возможны 2 принципиальных случая

1)



2)



...

4 ?

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ЛП59-15

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Аленцев

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО Владимирович

Дата рождения 18.01.2016 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИТ 59-15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

1) $64 \cdot 1,2 = 76,8$ (руб.) - будет стоить букет на 8 марта по акции.

2) $\frac{5}{5} - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ - цена от первоначальной по акции.

3) ~~$76 : \frac{3}{5}$~~ $76,8 : \frac{3}{5} = 128$ (руб.) - будет цена накануне 8 марта без применения акции.

4) $128 : 64 = 2$ (раза) - нужно увеличить цену.

Ответ: в 2 раза.

№2 ±

Если 1 и 2 цифры одной чётности:

Тогда третья цифра может быть только другой чётности, а 4-ая - любой, кроме 0 и 5. Здесь $\underset{\text{все, кроме 0}}{\underline{5}} \cdot \underset{\text{такой же чёт., как и 1-ая цифра}}{\underline{3}} \cdot \underset{\text{другая чётность от 1 и 2 цифры}}{\underline{3}} \cdot \underset{\text{кроме 0 и 5}}{\underline{4}} = 220$ вар.

$5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 = 180$

не кратно т.к. 5.

Если 1 и 2 цифры разной чёт. и 2 и 3 цифры тоже разн. чёт.: первой цифры 5 вар (кроме 0), 2-ой цифры 3 вар. (кроме чёт. 1-ой цифры), 3-ей цифры 3 вар. (кроме чёт. 2-ой цифры), 4-ой цифры - если 3-я чёт - 2 вар. кроме 5 т.к. на 5 не должно дел., если 3-я чёт - 2 вар. кроме 0 т.к. на 5 не дел. Здесь $5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 180$

$= \cancel{360}$ 228 вариантов

№2 (продолжение)

Если 1 и 2 цифры разн. чёт., а 2 и 3 одинак. чёт.:
1-ой цифры 5 вар. (все кроме 0),
2-ой цифры 3 вар (кроме цифр чёт. 1-ой цифры),
3-ей цифры 3 вар. (той же чёт., что и 2-ая цифра;
4-ой цифры – если 2-ая и 3-я чёт., то можно 2 вар. (неч. кроме 5 т.к. на 5 не делится.), если
2-я и 3-я цифры не могут быть одной четности из условий данного случая
2-ая и 3-я неч., то можно 2 вар. (чёт. кроме 0). Здесь $5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 =$ ~~220~~ 180 вар.
$5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 90$
тогда 2, 3 и 4 цифры будут одной четности

1) $220 + 220 + 220 = 660$ (вар.) – всего.
итого: $180 + 180 + 90 = 450$

Ответ: 660 вар.

№3 —

Заметим, что когда лаб. занятий 7, теряешь время за 7 дней, а когда больше лекций – за 5 дней. Значит почему?, когда больше лекций, ты быстрее теряешь время (7>5) и где 5 дней всего уроков 11, а где 7 – 14 ⇒ несмотря на то, что уроков < время ты теряешь быстрее и из 11 уроков лекций 8, а работ 3 ⇒ почему? лекции более губительны.

Ответ: лекции.

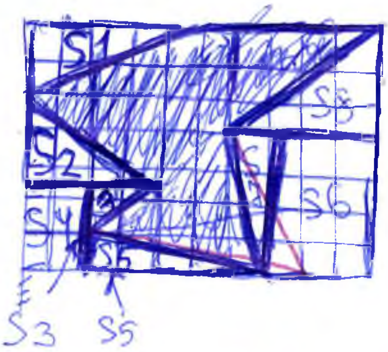
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИП 59-15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4 ±



Дополним фигуру до прям-ка и незакр. части разделим на прям-ки и прям тре-ки, посчитаем их площадь:

$S_1=(2\cdot 4):2=4\,(см^2)$ 5 5

$S_2=$ ~~2,5·4:2 клетки~~ $(2,5\cdot 4):2=5\,(см^2)$

$S_3=(1,5\cdot 2):2=1,5\,(см^2)$

$S_4=2\cdot 2,5=5\,(см^2)$

$S_5=(6\cdot 1):2=3\,(см^2)$

$S_6=4\cdot 3=12\,(см^2)$ 2 8

$S_7=(1\cdot 4):2=2\,(см^2)$ 2 4

$S_8=(4\cdot 3):2=6\,(см^2)$

S всего прям-ка $=7\cdot 10=70\,(см^2)$

1) $70-\cancel{4}-5-1,5-5-3-\cancel{12}-\cancel{2}-6=33,5\,(см^2)$ − S фигуры (5, 8, 4, 32,5)

Ответ: 33,5 см².

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 +

Посмотрим, какой будет посл. цифра после возведения в каждую из степеней:

$27^1 = \dots \underline{7}$ $(1 \cdot 7 = \underline{7})$

$27^2 = \dots \underline{9}$ $(7 \cdot 7 = 4\underline{9})$

$27^3 = \dots \underline{3}$ $(9 \cdot 7 = 6\underline{3})$

$27^4 = \dots \underline{1}$ $(3 \cdot 7 = 2\underline{1})$

$27^5 = \dots \underline{7}$ $(1 \cdot 7 = \underline{7})$

Мы видим повторение 4-ёх последних цифр - 7, 9, 3, 1. Если в 4-ой степени 1, то в 24-ой (7, 9, 3, 1 повтор. 6 раз) - тоже 1, в 25-ой - 7 и в 26-ой - 9.

$9 > 5 \Rightarrow$ они поедут на Баренцево.

Ответ: они поедут на Баренцево море.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M9F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

GИ71-79 ← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

шифр

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Ардашев

ИМЯ Пётр

ОТЧЕСТВО Максимович

Дата рождения 08.02.2010 **Класс:** 9

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№1

Давайте рассмотрим 1ое кольцо. Для того, чтобы оно было надето с каждым из 2025 оставшихся колец ровно по 1ому разу, госпожа Такаято должна надевать это кольцо, а также всегда сменять 4 оставшихся кольца, чтобы сохранялось условие, что никакие 2 кольца не надевались 2 раза вместе, а только ровно по 1ому разу.

⇓

Из этого следует, что у нас есть 2025 колец. Мы по очереди надеваем 4 из них после чего откладываем в сторону и повторяем алгоритм с оставшимися.

Для правдивости данной задачи к концу алгоритма у нас не должно остаться колец, т.к. если останется 1, 2 или 3 кольца, то нам придётся надеть ещё одно кольцо, которое мы уже надевали с 1ым. Это будет противоречие.

⇓

Для решения задачи, нам нужно просто понять, делится ли 2025 на 4 или нет.

⇓

2025 не делится на 4, т.к. 25 ⋮̸ 4

⇓

У нас останется 2025 - 2024 = 1 кольцо, к которому нужно будет добавить 3 кольца, которые уже носили с первым.
(2024 — последнее число, которое ⋮ 4)

⇓

Ответ: такого не может быть

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17991

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ GU 71-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

Различные трёхчлены

1ый трёхчлен: $x^2+bx+c=0$, где корни x_1 и x_2

2ой трёхчлен: $y^2+dy+e=0$, где корни y_1 и y_2

Может ли быть, что $x_1=d$; $x_2=e$, а $y_1=b$; $y_2=c$

Для начала давайте выразим трёхчлены в другом виде:

$(x-x_1)(x-x_2)=0 \Rightarrow x^2-x(x_1+x_2)+x_1x_2=0$

$(y-y_1)(y-y_2)=0 \Rightarrow y^2-y(y_1+y_2)+y_1y_2=0$

Сделаем систему:

$$\begin{cases} y_1+y_2=x_1 & (1) \\ y_1 y_2=x_2 & (2) \\ x_1+x_2=y_1 & (3) \\ x_1x_2=y_2 & (4) \end{cases}$$

Подставим значения из (3) и (4) в (1) и (2)

$\Downarrow$

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_1\cdot x_2=x_1 & \boxed{1)} \\ (x_1+x_2)x_1\cdot x_2=x_2 & \boxed{2)} \end{cases}$$

Преобразуем 1):

$\cancel{x_1}+x_2+x_1\cdot x_2=\cancel{x_1}$

$x_2(x_1+1)=0$

$\Downarrow$

$\boxed{x_2=0}$ $\boxed{x_1=-1}$

Подставим во 2) и получим пары x_1 и x_2:

$x_2=0$:

$(x_1+0)x_1\cdot 0=x_2$

$\boxed{x_1 = \text{любое}}$

$x_1=-1$:

$(x_2-1)\cdot(-1)\cdot x_2=x_2$

$-x_2^2+x_2=x_2$

$-x_2^2=0$

$\boxed{x_2=0}$

Подставляем в (3) и (4), находя y_1 и y_2

1. $\left[\begin{array}{l} x_1=\text{любое} \\ x_2=0 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} y_1=x_1 \\ y_2=0 \end{array}\right.$

Не подходит, тк корни одинаковы, а нам нужно найти различные трёхчлены

2. $\left[\begin{array}{l} x_1=-1 \\ x_2=0 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} y_1=x_1=-1 \\ y_2=0 \end{array}\right.$

Не подходит, т.к. корни одинаковы, а из-за них и коэффициенты также одинаковы. А нам нужно найти различные трёхчлены

$\Downarrow$

Ответ: при таком условии существование различных трёхчленов невозможно.

ответ упущен

Лист 02 из 05

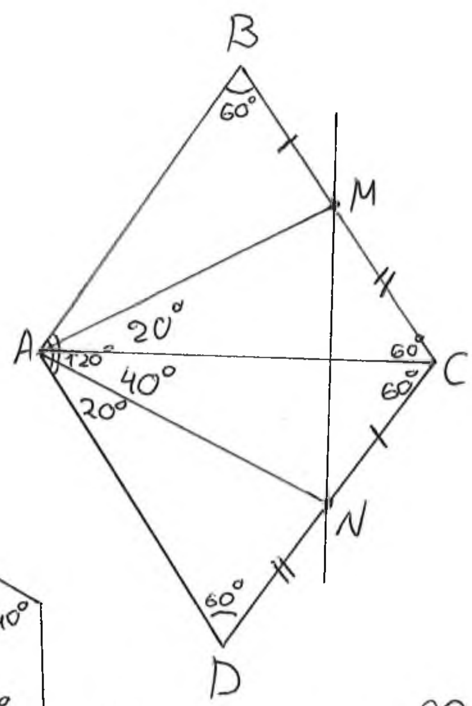
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17991 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ GU 71-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N3

Дано:
ABCD-ромб
$\angle B=\angle D=60°$
$MN\cap CB=(\cdot)M$
$MN\cap CD=(\cdot)N$
$CM+CN=AB$
$\angle DAN=20°$
Найти:
$AM:MN:AN=?$



Рассмотрим ромб ABCD:
$\angle B=\angle D=60° \Rightarrow \angle A=\angle D=\frac{360°-2\cdot60°}{2}=120°$

$CM+CN=AB$, также рассмотрим BC и CD
$BC=BM+MC=AB$
$CD=CN+DN=AB$ ← Т.к. стороны ромба равны
⇓
$\begin{cases}CM+CN=AB\\BM+CM=AB\end{cases}$ ⇓ $BM=CN$

$\begin{cases}CM+CN=AB\\CN+DN=AB\end{cases}$ ⇓ $CM=DN$

Доп. построение: Давайте проведём диагональ ромба AC.
⇓
Св-во ромба: диагонали ромба делят углы между которыми они проведены пополам
⇓
$\angle BAC=\angle ACB=\angle CAD=\angle ACD=\frac{120°}{2}=60°$

Рассмотрим $\angle CAD=60°$:
$\angle DAN=20° \Rightarrow \angle CAN=60°-20°=40°$
Рассмотрим $\triangle ACD$:
$\angle ADC=60°$ $\angle CAD=60°$ $\angle ACD=60°$
⇓
$\triangle ACD$ - р/ст Δик
⇓
$AC=AD=DC$ = стороне ромба

Рассмотрим $\triangle ADN$ и $\triangle AMC$:
$CM=DN$ (док-но)
$\angle ACM=\angle ADN=60°$
$(\angle ACB)$ $(\angle ADC)$
$AD=AC$ (док-но)
$\Rightarrow \triangle ADN=\triangle AMC$ (по 2м сторонам и углу между ними)
⇓
$\angle MAC=\angle DAN=20°$
$AM=AN$

Рассмотрим $\triangle AMN$:
$\angle MAN=\angle MAC+\angle CAN=20°+40°=60°$
$AM=AN$
⇓
$\triangle AMN$ - р/б Δик с углом против основания $=60°$
⇓
$\triangle AMN$ - р/ст Δик
⇓
$AM=MN=AN$
⇓
$AM:MN:AN=1:1:1$
Ответ: $AM:MN:AN=1:1:1$.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17991 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ СИ 71-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

Паша Саша Валя Женя

1м.карт. Больше всех мешков, но меньше всех отходов

1м.карт. -> 5кг очисток
1м.морк. -> 4кг очисток
1м.лука -> 1кг очисток
1м.помид. -> 2кг. очисток
Σ отходов всего = 18кг

6кг очисток от помид. всего
Σ П и Ж = Σ В и С ← Отходов
Сколько мешков почистил каждый?
Различное кол-во отходов

Т.к. было 6кг очисток от помидоров
⇓
Всего было 3 мешка с помидорами

Σ отходов П+Ж = Σ отходов С+В
У Саши меньше всех отходов
⇓
По кол-ву отходов: В > П/Ж > П/Ж > С

Мы знаем, что всего у нас есть:
1 мешок картошки => 5кг отходов
3 мешка помидоров => 6кг отходов
} => Всего отходов лука и моркови
18-5-6 = 7кг
⇓
Может быть только одно распределение:
4кг отходов моркови => 1м.м.
3кг отходов лука => 3м.л.

Т.к. Σ отх. П и Ж = Σ отх. С и В
⇓
Σ отх. П и Ж = Σ отх. С и В = $\frac{18кг}{2}$ = 9кг
Всего мешков = 1карт. + 1морк. + 3лука + 3пом. = 8 мешков

Распределение мешков:

3	2	2	1
3м.л.	1п+1м	2п	1к
Саша	Валя	Женя	Паша
3кг отх.	6кг отх.	4кг.отх.	5кг.отх.

Другого распределения не может быть, потому что нарушалось бы какое-то условие из:
1) Саша - мешков больше всех, а отходов меньше всех
2) Валя - больше всех отходов
3) Σ отх. Ж и П = Σ отх. В и С
4) Различное кол-во отходов

Ответ: Саша - 3 мешка, Валя - 2 мешка, Женя - 2 мешка, Паша - 1 мешок.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5

Пусть x - кол-во слонят
y - кол-во бегемотиков
n - вес одного слонёнка
m - вес одного бегемотика

1условие: Если бы все были слонятами, то общий вес был бы на 200кг больше

$$\Downarrow$$

$$(x+y)n = xn + ym + 200$$

2условие: Если бы все были бегемотиками, то общий вес был бы на 100кг меньше

$$\Downarrow$$

$$(x+y)m = xn + ym - 100$$

Составим систему:

$$\begin{cases}(x+y)n = xn + ym + 200 \\ (x+y)m = xn + ym - 100\end{cases};\quad \begin{cases}\cancel{xn} + yn = \cancel{xn} + ym + 200 \\ xm + \cancel{ym} = xn + \cancel{ym} - 100\end{cases};$$

$$\begin{cases} y = \frac{200}{n-m} \\ x = \frac{100}{n-m}\end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{\overset{2}{\cancel{200}} \cdot \cancel{(n-m)}}{\cancel{(n-m)} \cdot \cancel{100}} = 2 \Rightarrow$$ Кол-во слонят в 2раза меньше, чем бегемотиков.

Ответ: кол-во слонят в 2раза меньше бегемотиков

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

UЯ91-97

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Баринов

ИМЯ Тимур

ОТЧЕСТВО Константинович

Дата рождения 13.05.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1. +

У нас есть магазин в котором 8-го марта цены на все товары снижаются на $\frac{2}{5}$ от первоначальной цены. Букет в феврале стоил 64 монеты, у нас спрашивается во сколько раз нужно повысить цену на букет если он должен стоить в 1.2 раза дороже чем в феврале.

Из первого условия мы узнаем что ~~на~~ букет стоит $\frac{3}{5}$ его цены ~~до восьмого~~ восьмого марта поскольку $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$.

Чтобы узнать сколько нужно повысить цену мы должны узнать сколько должен стоить букет 8-го марта, это − $64 \cdot 1.2$, переведем это в дроби − $64 \cdot 1\frac{2}{10} = 64 \cdot 1\frac{1}{5}$, это равняется $76\frac{4}{5}$, теперь из этого нужно узнать нужно узнать сколько стоил букет до 8-го марта, это − $(76\frac{4}{5} : 3) \cdot 5$, поскольку мы платили $\frac{3}{5}$ цены и мы узнаем $\frac{1}{5}$ и умножаем это на 5 чтобы узнать 1 целую − $25\frac{3}{5} \cdot 5 = 128$. Значит до 8-го марта букет стоил 128 монет. Мы делим 128 на 64 чтобы узнать во сколько стало больше − $128 : 64 = 2$

Ответ: в 2 раза.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 49 91-97

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2. ∓

Ответ: 600

Поскольку у нас есть 4 места куда мы ставим цифры, назовем их a b c d (в таком же порядке как и у обычных чисел) на месте "a" может быть 5 различных цифр, все кроме ~~от~~ нуля, на месте b может быть 6 цифр, на месте c может быть 5 цифр все кроме a ~~или один~~, на месте d может быть 4 цифры все кроме 5, 0, поскольку иначе ~~будет~~ делится на 5. В итоге получается 5·6·9·4 = 600.

не учтено условие о кол-ве четных цифр

№5. +

Ответ: на Баренцево море.

Поскольку нас спрашивают только про последнюю цифру мы ~~это~~ получаем 7 в 26-й степени. Если мы попробуем так пере умножать то мы поймем что каждые 4 степени получается 1 все идет заново. ~~За~~ Значит мы делим 26 на 4 получаем 26:4=6 (ост. 2), поскольку остаток 2 мы считаем 2 число при умножение а это 9, 9 9>5 значит они поедут на баренцево море.

№9. —

Ответ: меньше. ~~Поскольку~~ в варианте таких ~~нет~~ больше занятий и больше дней а во втором меньше занятий и меньше дней и только ~~насадпрогорама~~ больше.

из чего можно делать такие умозаключения?

Лист 02 из 03

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551.

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИФ 91-97

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4. + Ответ: 32.5 клеток.
Мы берем и делим ~~з~~ это на ~~2~~ фигуры
фигуры по линиям ~~то~~ (2 эти фигуры
накладываются), мы берем и обводим
первую фигуру: квадратом 7 на 10 и вычи-
таем все не нужное из квадрата - 7·10=70
70-5·2,0-4-8-6=27. Потом измеряем таким-
же способом вторую фигуру - 6·4=24 24-3-
-4-6=11 Теперь измеряем место где они нак-
ладываются - 4·4=16 16-4-5-1,5=5,5 и вычи-
таем это из суммы ~~других~~ фигур =11+27=
=38 38-5.5=32.5 клеток.

фигурок?
о каких фигурах
идет речь?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M8F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ЦП75-64
шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Бородулин

ИМЯ Максим

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата рождения 06.01.2012 **Класс:** 8

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 417 75-64

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1. Пусть в какой-то момент сумма будет x. Докажем, что через час она будет $3x-5$. Во-первых, за 1 час у нас произойдёт ровно одна операция. Пусть до неё будут записаны числа x_1, x_2, x_3, x_4 и так далее до x_n. Тогда после операции у нас будут числа $x_1, x_1+x_2, x_2, x_2+x_3, x_3, x_3+x_4$ и так далее. Тогда ~~это~~ если мы просуммируем все эти числа будет $2x_1+3x_2+3x_3+3x_4 \ldots +3x_{n-1}+2x_n$. Заметим, что $x=x_1+x_2+x_3+\ldots x_n$. Тогда наша сумма будет $3x-x_1-x_n$. Далее заметим, что x_1 и x_n находятся ~~с краю~~ на краю ~~табло~~ табло. Они всегда в результате таких действий будут оставаться по краям табло. Значит, они будут 2 и 3. Доказали.

Теперь, в 7:45 у нас всё ещё были выписаны числа 2, 5, 3, с суммой 10.

Значит, в 8:15 у нас будет $10\cdot3-5=25$ (по доказанному выше)

В 9:15 — $25\cdot3-5=70$

В 10:15 — $70\cdot3-5=205$

В 11:15 — $205\cdot3-5=610$

В 12:15 — $610\cdot3-5=1825$

и в 13:15 — $1825\cdot3-5=5470$

Можно рассуждать подобным образом, начиная с 7:00 и дойти до 7:00 следующего утра

~~на ку~~ Ответ: 5470

+

2. Посчитаем, сколько у нас за одно утро одевается пар носков. C_{38}^{2} (способов выбрать пару из 38 носков); Теперь рассмотрим, сколько у нас всех возможных пар носков – C_{570}^{2}.
Пусть у нас за k дней всё получится.

Тогда

$C_{38}^{2} \cdot k = C_{570}^{2}$, ведь каждая пара должна быть ~~постирана~~ одета один раз

$$\frac{38 \cdot 37}{2} \cdot k = \frac{570 \cdot 569}{2}$$

$$k = \frac{570 \cdot 569}{38 \cdot 37}$$

k получается не целым, ведь ни 570, ни 569 не делятся на 37 (простое число). Противоречие.

Значит, Стефания так сделать не сможет

+

3. Если общий вес отходов Паши и Жени равен общему ~~количеству~~ весу отходов двух других людей, а общий вес всех отходов – 18 кг, то у Паши и Жени суммарно 9 кг. Теперь вспомним, что у Паша очистил 5 кг мешок картошки. Докажем, что ~~Паша~~ больше ничего не почистил. Пусть он очистил ещё ~~картошки~~ чего-то и получил 1 кг очисток. Тогда у Жени 3 кг очисток => не менее 2 мешков, а у Саши не более 2 кг очисток => не более 2 мешков, противоречие. Если у Жени будет 2 кг очисток, то у Саши – 1 кг, ~~не бол~~ 1 мешок, не больше всех мешков. Если у Жени 1 кг очисток, то всё очень печально, Саша ничего не чистила. Значит, Паша очистил 5 кг, а Женя – 4 кг

Теперь нетрудно заметить, что у Саши 1, 2 или 3 кг очисток.
Если 1 кг => 1 мешок, столько же у Паши, противоречие
Если 2 кг => то не более 2 мешков. Заметим, что у Вали будет 7 кг, а значит, не менее 3 мешков (если учесть, что нельзя картофельные, т.к. он один и у паши).
~~Если~~ Значит, у саши 3 кг. Заметим, что у Вали не менее 2 мешков (т.к. 6 кг), а значит, у саши их должно быть 3. Значит у Вали не более 2 мешков. Но и не менее 2 мешков, потому их 2. Из 2 мешков наших весов ~~нар~~ можно составить 6 кг одним способом - 2+4.
Заметим, что у нас 6 кг помидорных очисток, ~~3~~ а мы пока использовали только 2, значит 4 - у жени.

Как итог:
У паши - 1 картофельный
У саши - 3 луковых (т.к. 3 мешка и 3 кг.)
У Вали - 1 помидорный и 1 морковный
У жени - 2 помидорных
~~Зне~~ Ответ: 1 мешок картофеля, 3 лука, 3 помидора, 1 моркови

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 1788 1

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЦП 75-64

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4. Пусть $\angle CMN < 45°$. Тогда рассмотрим треугольники AML и DMN. Заметим, что $AM = DM$, т.к. $\triangle ABM = \triangle DCM$ по двум сторонам и прямому углу между ними (AB и CD, BM и MC) $\Rightarrow$ $AM = DM$, как соотв-щие элементы.

Также заметим, что LM и MN равны как стороны квадрата.

Теперь поймем, что $\triangle CMD$ равнобедренный с прямым углом $\Rightarrow$ ($\cancel{AB}$ $BM = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \cdot 2CD = CD$) углы при основании — $45°$

$\angle DMN = \angle DMC - \angle CMN = 45° - \angle CMN$.

Теперь рассмотрим $\triangle ABM$. Он тоже равнобедренный с прямым углом (аналогично $\triangle CMD$), значит $\angle BMA = 45°$

$\angle ALM = 180° - \angle LMN - \angle NCM - \angle AMB = 180° - 90° - \angle NCM - 45° =$

$= 45 - \angle CMN$.

Так мы поняли, что $\triangle AML = \triangle DMN$ по двум сторонам и углу между ними $\Rightarrow AL = DN$ как соотв-щие элементы.

Если $\angle CMN > 45°$, то можно провести аналогичные рассуждения, выражая всё через $\angle AMB$ вместо $\angle CMN$.

Если $\angle CMN = 45$, то $N \in MD$ и $L \in AM$.

$AL = AM - LM$, $DN = DM - MN$; $MN = LM$, $AM = DM$ (см. ранее) $\Rightarrow$

$AL = DN$.

?

То есть, расстояние от A до L всегда равно расстоянию от D до N.

±

Наше решение никак не опирается на отсутствие пересечений, поэтому ответ не зависит от пересечения сторон с AD.

Рисунок?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 48775-64

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~5. $x^2-6x+6y\le 0 \Rightarrow x^2-6x+6y\le x^2-6x+9$~~

~~$0\le(x-3)^2=x^2-6x+9$ $\quad 6y\le 9$~~

~~$y^2-2xy+9\le 0 \Rightarrow y^2-2xy+9\le y^2-2xy+x^2$~~

~~$0\le (y-x)^2\le y^2-2xy+x^2$ $\quad 9\le x^2$~~

~~Теперь ~~поняно~~ что выполняя два новых заметим, что x и y имеют один знак, иначе~~

5. Давайте ~~рассмотрим~~ поймём, что x и y одного знака, иначе $-2xy$ будет положительно и $y^2-2xy+9\le 0$ будет нерешаемо.

Теперь возьмем x_1 (произвольное) а ограничим ~~его~~ y вобщем виде

$x_1^2-6x_1+6y\le 0$

$x_1(x_1-6)+6y\le 0$

$6y\le -x_1(x_1-6)$

$y\le -\frac{x_1(x_1-6)}{6}$

$y^2-2x_1y+9\le 0$

~~$y^2-2xy+9$~~

давайте найдем при каких значениях оно будет 0 (дискриминантом) и поймем, что между ними оно будет меньше 0. ~~Ну~~ График этой функции - парабола с ветвями вверх, поэтому очевидно.

Таким образом мы сможем ограничить y для каждого из x и найти все решения. Если для x ~~не~~ находится у нем, то это за решение, очевидно не считается

Нет решения

Лист 5 из 5

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МЭИ-НТБ (Москва)

№ группы Место проведения

ЛП59-12

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Боткина

ИМЯ Софья

ОТЧЕСТВО Андреевна

Дата рождения 17.12.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 2 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИП 53-12

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1. +

1.2 раза $= 1\frac{2}{10} = 1\frac{1}{5}$ раза.

Составим уравнение:

Пусть x это ~~х~~ изначальная цена до 8 марта, но после увеличения в $1\frac{2}{5}$ раза.

$(1-\frac{2}{5})x = 64 \cdot 1\frac{1}{5}$

$\frac{3}{5}x = 76\frac{4}{5}$

$x = 76\frac{4}{5} : \frac{3}{5}$

$x = 128$

Значит прадавцу надо увеличить цену в 2 раза, так как $128:64=2$.

№2 ∓

В линии чисел 0, 2, 1, 3, 4, 5 одинаковой чётности 0, 2, 4 и 1, 3, 5.

Если подряд 2 числа одной чётности то их:

3 $3 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2 = 216$ чисел. почему такое выражение?

3? можно начинать с 0?

Если подряд нету чисел одной чётности то их:

3 $3 \cdot 3 \cdot 4 = 108$ чисел.

рассмотрены не все случаи.

То есть всего $216+108=324$ числа подходящих под условие.

№5 +

Последние цифры будут: 7, 9, 3, 1, а потом опять 7, то есть они повторяются циклами по 4

$26:4=6$ (остаток 2). Так как вторая цифра в цикле это 9, а $9>5$, то ~~он~~ они поедут на Баренцево море.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

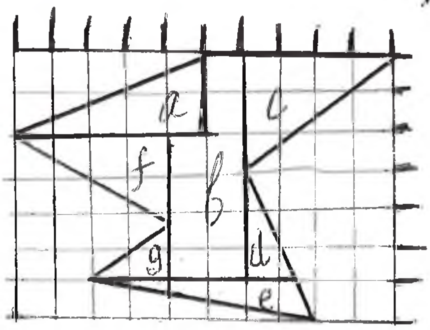
Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИП 59-12

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 4

∓



$5 \cdot 2 : 2 = 5$ (кл.) – площадь a

10 (кл.) – площадь в

$3 \cdot 4 : 2 = 6$ (кл.) – площадь c

$3 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 2 = 2\frac{1}{4} = 2{,}25$ (кл.) – площадь d   точно ли это средина клетки?

$1 \cdot 6 : 2 = 3$ (кл.) – площадь e – это не прямоугольный треугольник и основание ≠ 6, а высота ≠ 1

$4 \cdot 2\frac{1}{2} : 2 = 5$ (кл.) – площадь f

$2 \cdot 1\frac{1}{2} : 2 = \frac{7}{2} = 0{,}5$ (кл.) – площадь g

$5 + 10 + 6 + 2{,}25 + 3 + 5 + 0{,}5 = 31{,}75$ (кл.) – площадь всей фигуры.

№ 3

∓

5 лекций + 9 занятий за 7 дней равны 8 лекциям + 3 занятиям за 5 дней. Если расчитать сколько по второй части равенства должно быть лекций и занятий за 7 дней, то то чего будет меньше, чем в первой части равенства, то и губительней.

$8 : \frac{5}{7} = 11\frac{1}{5}$ лекций, $11\frac{1}{5} > 5$, то есть подходит.   как это получилось?

$3 : \frac{5}{7} = 4\frac{1}{5}$ занятий, $9 > 4\frac{1}{5}$, то есть эта деятельность губительней.   почему?

Лабораторные занятия губительней для тренировок.

Лист 02 из 02

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МАОУ Лицей №42 г.Уфа

№ группы — Место проведения

АЫ17-42 ← **Не заполнять** **Заполняется ответственным работником**

шифр

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Габидуллина

ИМЯ Алина

ОТЧЕСТВО Ильдаровна

Дата рождения 18.09.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 13:00 (число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ АН 17-42

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 +

Нам не важно ~~на~~ какое число будет в 26 степени нам важна только его последняя цифра.

Будем рассматривать последние цифры степеней числа 27

$27^0 - 1$

$27^1 - 7$

$27^2 - 9$

$27^3 - 3$

$27^4 - 1$

$27^5 - 7$

$27^6 - 9$

$27^7 - 3$

Заметим что последние цифры ~~[illegible]~~ повторяются такими четверками 1, 7, 9, 3

От 0 степени до 26 есть 27 промежутков

$27 : 4 = 6$ (ост 3) - полных пар и ещё 3 числа

Третее число в четвёрке это 9. Значит число заканчивается на 9. Значит они едут на Баренцево море.

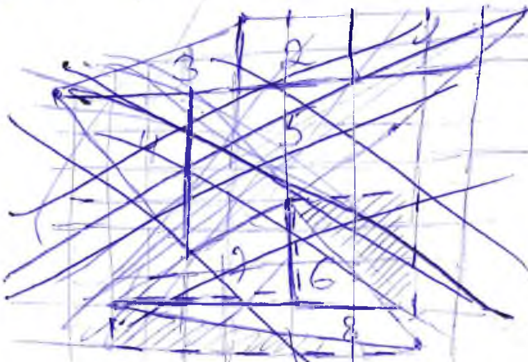
$9 > 5$, значит они едут на Баренцево море.

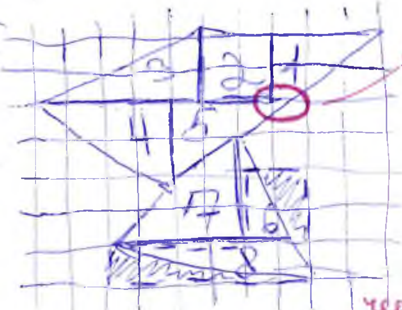
Ответ: на Баренцево море

№4 ∓

Ответ: $3\frac{3}{4}$

Разобьем фигуру на участки





это - точка не лежит на стороне фигуры. контур фигуры не проходит через точку пересечения клеточек => некорректно посчитано площадь 1 и 5.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4 (продолжение)

Площадь фигур:

1 — $3 \cdot 2 : 2 = 3$

2 — $2 \cdot 2 = 4$

3 — $2 \times 5 : 2 = 5$

4 = $4 \times 2\frac{1}{2} : 2 = 5$

5 — $2,\frac{1}{2} \times 3 : 2 = 3\frac{3}{4}$

~~6 — 3 · 1/2 : 2 =~~

7 — $3 \cdot 4 : 2 = 6$

Площадь 6 и 8 фигуры равна $2 \cdot 4 + 4 - 2 \cdot 4 : 2 - 6 \cdot 1 : 2 =$
$= 12 - 4 - 3 = 5$

Я решила это из таких соображений. Площадь пунктирной фигуры равна $2 \cdot 4 + 4 = 12$. Вычтем оттуда закрашенные фигуры, площадь 1 равна $4 \cdot 2 : 2 = 4$, площадь 2 равна $6 \cdot 1 : 2 = 3$. Значит площадь нужных нам фигур равна $12 - 4 - 3 = 5$.

Значит общая площадь равна $3 + 4 + 5 + 5 + 3\frac{3}{4} +$
$+ 6 + 5 = 31\frac{3}{4}$

№2 +

Раз число не делится на 5 то последняя цифра не 0 и не 5.

Значит выбрать 1 цифру есть 5 вариантов (так как 0 нельзя) 2 и 3 6 вариантов для каждой, для 4 цифры 4 варианта (так как 0 и 5 не последние)

Всего чисел можно составить

$5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 4 = 720$ чисел

Но среди них есть также те где 3 или и подряд идущие цифры одинаковой чётности

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 1б1 17-42

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2 (продолжение)
Найдем все эти числа
Если 3 подряд идущие цифры идут спереди то таких вариантов всего $5\cdot3\cdot3\cdot4=180$ так как цифр одинаковой четности всего 3
Если эти 3 цифры сзади то всего
$4\cdot3\cdot3\cdot5=180$ вариантов
$180+180=360$ вариантов всего, но среди них дважды посчитаны варианты где все ~~таки~~ цифры одинаковой чётности.
Таких чисел всего $5\cdot3\cdot3\cdot2=90$ так как из 6 цифр ~~все~~ только 3 одинаковой четности и из 4 цифр (без 0 и 5) только 2 цифры одинаковой чётности
Значит всего вариантов $360-90=270$ где есть хотя бы 3 подряд идущие цифры с одинаковой чётностью.
Значит таких четырёх значных чисел всего $720-270=450$
Ответ: 450

№1 +
Пусть он должен увеличить цену в x раз тогда:

$$64\cdot x\cdot\left(\frac{5}{5}-\frac{2}{5}\right)=64\cdot1,2$$

$$64\cdot x\cdot\frac{3}{5}=64\cdot1\frac{2}{10}$$

$$x\cdot\frac{3}{5}=1\frac{1}{5}$$

$$x=1\frac{1}{5}:\frac{3}{5}$$

$$x=\frac{6\cdot5}{5\cdot3}$$

$x=2$ (раза) – должен увеличить цену продавец

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ Аbl 17-42

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 (продолжение)

Ответ: в 2 раза

~~№3~~

N3 – 0

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МАОУ Лицей №42 г.Уфа

№ группы — Место проведения

АЫ17-10

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Галин

ИМЯ Артём

ОТЧЕСТВО Айдарович

Дата рождения 11.04.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 13:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ АЮL 17-10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

Заметим, что если товар стоил x м., то на 8-е марта он будет стоить $x - \frac{2}{5}x = \frac{3}{5}x$.

$1{,}2 = 1\frac{2}{10} = 1\frac{1}{5} = \frac{6}{5}$ - вот чему равна дробь 1,2 в обыкновенных дробях. Я проделал это действие, чтобы в дальнейшем проделать действие с $\frac{3}{5}$, упомянутым ранее.

Итак, нужно, чтобы товар стоящий 64 монеты подорожал в 1,2 ($\frac{6}{5}$) раза т.е. $64 \cdot \frac{6}{5} = \frac{64 \cdot 6}{5} = \frac{384}{5}$ монет — столько монет будет стоить товар (101 сахар. роза) если подорожает в 1,2 раза, но т.к. будет 8-е марта, то это только $\frac{3}{5}$ товара (как я сказал ранее с учетом скидки), значит $\frac{384}{5} : \frac{3}{5} = \frac{\overset{128}{\cancel{384}} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \cancel{3}} = 128$ (м.) - товар (101 сах. роза) - продавец должен сделать такую цену товара. $128 : 64 = 2$ (раз.) - должен повысить

Ответ: в 2 раза

№5 +

Будем рассматривать последнюю цифру числа у 27 это 7, у 27^2 это $7 \cdot 7 = \ldots 9$, у 27^3 это $7 \cdot 9 = \ldots 3$, у 27^4 это $7 \cdot 3 = \ldots 1$, а далее последовательность последних цифр будет продолжаться (также я умножаю последние цифры и не записываю другие потому что они нам не интересны.) Получаем такую последовательность последних цифр: 7, 9, 3, 1 всего цифр 4 шт.; 26:4=6(ост 2); 6 раз повторится эта последовательность последних цифр и ост 2 степени (25-я и 26-я), нас интересует только 26-я степень; далее по последовательности у 25-ой степени последняя цифра 7, а у 26-ой – цифра 9; 9>5, значит они поедут на Бареньево

Ответ: на Бареньево.

№3 +

$5^{1/5}$ лек. $9^{1/5}$ лаб. зан. $=7^{1/5}$ дней *

$8^{1/7}$ лек. $3^{1/7}$ лаб. зан. $=5^{1/7}$ дней – домножим так, чтобы кол-во дней уравнялось

25 лек. 45 лаб. зан = 35 дней

56 лек. 21 лаб. зан = 35 дней

т.е. 25 лек. 45 лаб. зан. = 56 лек. 21 лаб. зан; уберём одинаковые части из равенства и получим 31 лек. = 24 лаб. зан. (56-25 = 45-21); отсюда т.к. 24 < 31, значит лаб. зан. более губительны для тренировочного процесса.

Ответ: лабораторные занятия

* – т.к. отнимают одинаковое время.

№2 +

Всего таких чисел ⋮5 и без учёта 2 условия „трёх или более цифр подряд одинаковой чётности") $5\cdot6\cdot6\cdot4=720$ т.к. на 1-ом месте любая из 5 (без 0), для каждой 1-ой на 2-ом месте любая из 6 для каждой пары на 3-ем месте любая из 6, для каждой тройки на 4-м любая из 4. (без 5 и 0 т.к. если ~~число~~ оканчивается на 0 или 5, то оно $\vdots 5$, а число должно быть $\not\vdots 5$)

Все последующие подсчёты будут основаны на этом объяснении, но я буду писать только формулу.

если все цифры чётные, то:

$2\cdot3\cdot3\cdot2 = 36$(ч.)

если все цифры нечётные, то:

$3\cdot3\cdot3\cdot2 = 54$(ч.)

если первые 3 чёт, а послед. - нечёт, то:

$2\cdot3\cdot3\cdot2 = 36$(ч.)

если первые 3 нечёт, а послед - чёт, то:

$3\cdot3\cdot3\cdot2 = 54$(ч.)

если первая - чёт, а послед 3 - нечёт, то:

$2\cdot3\cdot3\cdot2 = 36$(ч.)

если первая нечёт, а послед 3 чёт, то:

$3\cdot3\cdot3\cdot2 = 54$(ч.)

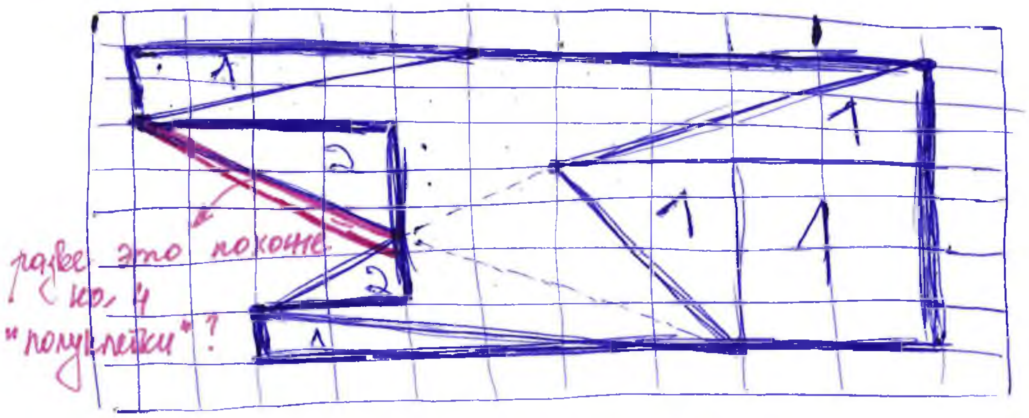
$(54+36)\cdot3 = 270$(ч.) - $\not\vdots 5$, но из-за второго условия они нам не подходят.

$720-270 = 450$(ч.) - нам подходят

Ответ: 450 ч.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4 ∓



Всего в жирно-обведённой фигуре 52 кл. а за вычетом одинаковых фигур под №1 - 52-26=26; (52-(8+(4·3:2)+(2·4:2)+(1·6:2)+(2·5:2)) Но ещё есть фигуры под номером 2

(2,5·4):2 = 5 кл

Верхняя фигура: (3·4):2 - ~~2·2~~ 0,5·4 = 4 кл.

почему?

Вычитаем 0,5·4, т.к. при делении из треугольника прямоугольник, чтобы посчитать площадь образуются лишние

почему?

4 „полуклетки". из-за того, что угол треугольника находится в середине клетки

Нижняя фигура: 2·2:2-0,5·2 = 1 кл.

Вычитаем 0,5·2 ~~также~~ потому и в верхней фигуре, только вместо 4 кл, 2. т.к. размеры фигур разные.

аналогично,
$S = (1,5·2):2 = 1,5$ кл.

Итого: 26+4+1 = 31 (кл.) - S фигуры всей

26 + 5 + 1,5 = 32,5

Ответ: 31 кл

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M6F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

RЮ51-51

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Глухова

ИМЯ Мария

ОТЧЕСТВО Евгеньевна

Дата рождения 03.05.2013 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

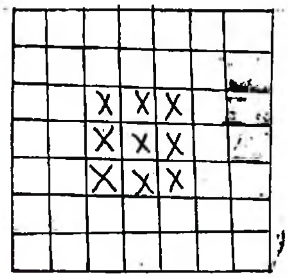
Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№4 +

Ответ: да, мог

Пример:



X – съеденный кусочек

S оставшихся = 40

P = 40 ед.

№1 +

Заметим, что последняя цифра произведения зависит от последних цифр множителей. Рассмотрим последние цифры у чисел 7^1, 7^2, 7^3 и 7^4.

$7^1 = 7$

$7^2 = 49$

$7^3 = 343$

$7^4 = 2401$

Число 2027^{2026} можно записать как $2027^{2024} \cdot 2027^2 = (2027^4)^{506} \cdot 2027^2$

Рассмотрим это число по модулю 10

$(7^4)^{506} \cdot 7^2 \underset{10}{\equiv} 1^{506} \cdot 9 \underset{10}{\equiv} 1 \cdot 9 \underset{10}{\equiv} 9$

То есть число 2027^{2026} оканчивается на 9. Значит они поедут на Баренцево море

Ответ: Баренцево море.

№2 +

Заметим, что кол-во юниорок не равно 1, 2, 148 или 149, т.к. тогда людей какого-то пола 1 или 2. Такое кол-во людей мы не можем заселять, т.к. оно меньше 3 и 4, а лишних мест в номерах нет. $(3 \cdot 2 + 36 \cdot 4 = 150)$.

Заметим, что если кол-во юниорок делится на 4 (но не равно 148), то мы их можем расселить по четырех-местным номерам. А юниоров во 3 все остальные.

Заметим, что если кол-во юниорок дает остаток 3 при делении на 4, то 3 их них мы можем заселить в трехместный номер, а остальных в четырехместные. Юниоры окажутся в остальных номерах.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ РНО 51-51

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи № 2

Заметим, что если кол-во ~~юниорок дает остаток 2~~ при делении на 4 (и не равно 2), то 6 из них мы поселим в номера по 3 человека, а остальных в номера по 4 человека.

Если же кол-во юниорок дает остаток 1 при делении на 4, то всех поселить в четырехместные номера мы не можем, если 3 или 6 из них мы поселим в трехместные номера, то все равно мы не сможем расселить оставшихся в четырехместные номера.

Таким образом подходят числа 0, 150 и числа от 3 до 147 (включительно) дающие остатки не равные 1 при делении на 4.

Ответ: 0, 150 и все числа от 3 до 147 которые дают ост. ≠ 1 при делении на 4.

№3 ±

как?

Заметим, что по условию для x коней требуется $x\cdot(x+1)$ осьмин (это можно легко проверить вручную). как? Тогда для x=3 коней нужно $3\cdot4=12$ осьмин. Это равно 1,5 кади, но нам нужно целое число кадей необходимое для того чтобы прокормить 3 коня, значит округляем ~~в бок~~ до следующего целого числа, а именно до 2.

Ответ: 2 кади.

№5 +

Обозначим лекцию за л, семинар за с, а лабораторное занятие за з. Тренировочный процесс за день обозначим за x.

3 лекции, 7 семинаров и 5 занятий отнимают такую же часть времени от 7x, сколько 1 лекция, 5 семинаров и 9 занятий от 5x. Запишем это так:

$$\frac{7с+5з+3л}{7x}=\frac{1л+5с+9з}{5x}$$

~~Запишем~~. Умножим обе части равенства на 35x и получим

$$35с+25з+15л=7л+35с+63з$$

$$8л=31з.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи №5

Аналогичным образом запишем второе условие.

$$\frac{5_л + 2_с + 1_з}{10х} = \frac{4_л + 1_с + 27_з}{20х}$$

Умножим обе части на 20х:

$10_л + 4_с + 2_з = 4_л + 1_с + 27_з$

$6_л + 3_с = 25_з$

Прибавим к обеим частям $6_з$

$6_л + 3_с + 6_з = 31_з$ $(31_з = 8_л$ – из 1 усл.)

$3_с + 6_з = 2_л$

Тогда $3_с \le 2_л$ $6_з \le 2_л$

$2_с \le 2_л$ $3_з \le л$

$с < л$

Значит лекция более губительна для тренировочного процесса.

Ответ: лекция.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M11F01	ИГЭУ им. В.И.Ленина (г.Иваново)
№ группы	Место проведения

ПЧ28-41

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Голубев

ИМЯ Андрей

ОТЧЕСТВО Антонович

Дата рождения 24.08.2008 **Класс:** 11

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПЧ 28-44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

$(\sin x - \sqrt{3}\cos x)\sin 3x = 2$

$2\left(\frac{1}{2}\sin x - \sqrt{3}\cos x\right)\sin 3x = 2$

$2\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)\sin 3x = 2$

$\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)\sin 3x = 1$ т.к. $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ $E(y) = [-1; 1]$

$y = \sin 3x$ $E(y) = [-1; 1]$

то их произведение будет равно 1 тогда и только тогда когда:

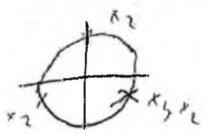
$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \\ \sin 3x = 1 \end{cases} \\ \begin{cases} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -1 \\ \sin 3x = -1 \end{cases} \end{array}\right.$

$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + 2\pi n \\ 3x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n \end{cases} \\ \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \\ 3x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \end{cases} \end{array}\right.$ $n \in \mathbb{Z}$

$\begin{cases} x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \\ x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3} n \end{cases}$

$\Rightarrow$ $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$

$\begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n \\ x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3} n \end{cases}$ $n \in \mathbb{Z}$



$\Rightarrow$ $x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$

+

Ответ $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$; $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n$ $n \in \mathbb{Z}$

№2

т.к известно что он принимает значение 2025 в 3 ~~точках~~ точках ⇒ график этого многочлена будет не монотонным, а значит будет либо сначала возрастать потом убывать потом опять возрастать чтобы 1 число можно было принимать в 3 точках либо наоборот (↘; ↗; ↘)

вид многочленов:

$ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + \ldots + k$, если $n \vdots 2$ то график будет выглядеть так:

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПЧ 28-41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

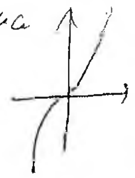
схема

то есть как парабола, но парабола либо сначала возрастает потом убывает, либо сначала убывает потом возрастает ⇒

благодаря монотонности каждое своё значение будет принимать либо в 2 либо в 1 точках значит 3 точки не получатся ⇒ n⋮2

если n⋮2 то график будет выглядеть примерно так:

схема



то есть как кубическая, а мы знаем, что её график монотонен ⇒ каждое своё значение принимает в ед. точке ⇒ 3 точки с одинаковым значением не получится ⇒ n не может быть нечетным

n – не четное и не нечетное ⇒ таких n не существует значит такое невозможно

−
+

№3

Такое построение невозможно так как т. L не может одновременно являтся центром описаной окружности этого △ALB или △CLD и являтся вершиной этих треугольников ⇒ такое невозможно

№4

Пусть x – вес всех получившихся слонят

y – вес всех получившихся бегемотиков

a – вес новорожденных если были бы только слонята

b – вес новорождённых если были бы только бегемотики

тогда $a = x+y+px+py$, $b = x+y-qx-qy$

$a = (x+y)(1+p)$ $b = (x+y)(1-q)$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17 111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПЧ 28-41

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

Пусть x - вес 1 слона $\qquad \frac{kx}{2y}$ - ?

y - вес 1 бегемота

n - общее кол-во новорожденных

k - кол-во слонов

z - кол-во бегемотов

тогда

$nx = (1+p)(kx+zy) \qquad ny = (1-q)(kx+zy)$

$\frac{nx}{ny} = \frac{(1+p)(kx+zy)}{(1-q)(kx+zy)} \qquad \frac{x}{y} = \frac{1+p}{1-q}$

$\frac{k}{z} = \frac{n-z}{z} = \frac{n}{z} - 1 \qquad k+z=n \qquad k = n-z$

$\frac{kx}{zy} = \left(\frac{n}{z}-1\right)\left(\frac{1+p}{1-q}\right)$

n - ?

Ответ $\left(\frac{n}{z}-1\right)\left(\frac{1+p}{1-q}\right)$

$+$

№5

$S = \frac{a_1 a_{2026}}{a_1 a_2} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_2 a_3} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_3 a_4} + \ldots + \frac{a_1 a_{2026}}{a_{2025} a_{2026}}$

чтобы доказать зависимость и найти S надо найти закономерность

сложим 1 и 2 сл

$\frac{a_1 a_{2026}}{a_1 a_2} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_2 a_3} = \frac{a_1 a_{2026} \cdot a_3 + a_1 a_{2026} \cdot a_1}{a_1 a_2 a_3} = \frac{a_1 a_{2026}(a_3+a_1)}{a_1 a_2 a_3} =$

$= \frac{a_1 a_{2026}(a_1+2d+a_1)}{a_1 a_2 a_3} = \frac{a_1 a_{2026} \cdot 2a_2}{a_1 a_2 a_3} = \frac{a_{2026} \cdot 2}{a_3}$

дальше

$\frac{a_{2026} \cdot 2}{a_3} + \frac{a_1 a_{2026}}{a_3 a_4} = \frac{a_{2026} \cdot 2 \cdot a_4 + a_1 a_{2026}}{a_3 a_4} = \frac{a_{2026}(2a_1+6d+a_1)}{a_3 a_4} = \frac{a_{2026} \cdot 3 \cdot a_3}{a_3 a_4} =$

$= \frac{a_{2026} \cdot 3}{a_4}$

видим закономерность что с прибавлением нового слагаемого в скобках образуется число n и a_n и делится оно на $\frac{}{a_n a_{n+1}}$ => так будет продолжаться и далее остановь только помнить как закончится эта последовательность a_{2026} - останется

$$\frac{a_{2026}\cdot 2024}{a_{2025}} + \frac{a_1 \, a_{2026}}{a_{2025}a_{2026}} = \frac{a_{2026}(2024\cdot a_{2026}+a_1)}{a_{2025}\,a_{2026}} =$$

$$= \frac{a_{2026}(2024a_1 + 2025\cdot 2024d + a_1)}{a_{2025}\,a_{2026}} = \frac{a_{2026}(2025a_1 + 2025\cdot 2024d)}{a_{2025}a_{2026}} =$$

$$= \frac{a_{2026}(\cdot 2025(a_1+2024d)}{a_{2025}\,a_{2026}} = \frac{a_{2026}\cdot a_{2025}\cdot 2025}{a_{2025}\,a_{2026}} = 2025$$

$S=2025$ => S не зависит от d и равно 2025

Ответ: $S=2025$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M7F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ПН28-28

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Грибова

ИМЯ Ярослава

ОТЧЕСТВО Михайловна

Дата рождения 21.12.2011 **Класс:** 7

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№1. +

Мы можем найти такое кол-во мальчиков, когда в турбазе расположиться будет нельзя. Эти числа 1, 2 и 5. И с обратной стороны от двухсот 195, 198 и 199 (т.к. если будет такое кол-во, то мужчины не смогут расположиться.
Рассмотрим почему все другие случаи могут.
Посмотрим на первый и второй десяток:

3м.к. – трехместная комната
4м.к. – четырехместная комната

3ч. – можно (3м.к.)
4ч – можно (4м.к.)
6ч – можно 3м.к. + 3м.к.
7ч – 3м.к. + 4м.к
8ч – 4м.к. + 4м.к.
9ч – 3м.к. + 3м.к.
10 – 2·3м.к. + 4м.к.
11 – 3м.к. + 2·4м.к.
12 – 4м.к.·3
13 – 3·3м.к. + 4м.к.
14 – 2·3м.к. + 2·4м.к
15 – 4м.к.·3 + 3м.к.
16 – 4·4м.к.
17 – 3·3м.к. + 2·4м.к.
18 – 2·3м.к. + 3·4м.к.
19 – 4м.к.·4 + 3м.к
20 – 4м.к.·5
Если мы смогли сделать для целого для для десятка последовательность не нарушая условий, то мы и дальше сможем так продолжать дойди до двухсот, но не беря исключения
Но у нас может возникнуть проблема с 3м.к. т.к. у нас их всего 4, посмотрим на 3-ий десяток и посмотрим получится ли эту проблему устранить

21 – 3·3м.к. + 3·4м.к.
22 – 2·3м.к. + 4·4м.к.
23 – 4м.к.·5 + 3м.к.
24 – 6·4м.к.
25 – 4м.к.·4 + 3м.к.·3
26 – 4м.к.·5 + 3м.к.·2
27 – 6·4м.к. + 3м.к.
28 – 4м.к.·7
29 – 4м.к.·5 + 3м.к.·3
30 – 4м.к.·6 + 3м.к.·2
Здесь тоже всё сработало, там где троек становилось больше чем 4 я заменяла на 4 т.к. их у нас достаточное кол-во и если продолжать так делать мы дойдем до двухсот
точно?
Ответ: 3, 4, от 6 до 194, 196, 197, 200.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПМ 28-28

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2. +

Пусть ~~5 недели~~ тренировок на последней неделе это x, то тогда тренировок на первой неделе $3x$ это по условию. Теперь будем рассматривать возможные варианты тренировок

$x \neq 11$, т.к. на 5 недели тогда бы было бы уже 33 тренировки да еще +11 это уже больше чем 33. Значит больше 11 быть уже точно не может. Будем дальше так же проверять остальные значения x.

$x \neq 10$ $10 + 3 \cdot 10 \geq 33$

$x \neq 9$ $9 + 3 \cdot 9 > 33$

$x \neq 8$ $8 + 3 \cdot 8 < 33$, но $8 + 3 \cdot 8 = 32$ до 33 не хватает 1, но у нас еще 3 недели и он не может позаниматься 1 тренировку в неделю т.к. уже наименьшее это 8

$x \neq 7$ $7 + 3 \cdot 7 < 33$, как аналогично $x \neq 8$ остаётся 5 тренировок это 4, 1, 0 или 3, 2, 0, но меньшее это 7.

$x \neq 6$ $6 + 3 \cdot 6 \leq 33$, аналогично $x \neq 8$, только остаётся 9 тренировок и мы их не разобьём на три числа больше 6

$x \neq 5$, $5 + 3 \cdot 5 < 33$, аналогично $x \neq 8$, только остаётся 13 тренировок и мы их никак не разобьём на 3 числа больше 5

$x \neq 4$, $4 + 3 \cdot 4 < 33$, аналогично $x \neq 8$, только останется 17 тренировок и мы их никак не разобьём на 3 числа не меньше 4

$x = 3$ $3 + 3 \cdot 3 < 33$, здесь нам не хватает 21 тренировки. Это могут быть числа только 6, 7, 8 т.к. если будут другие сумма не будет равна общая 33. Поэтому 3, 6, 7, 8, 9

$x \neq 2$ $2 + 3 \cdot 2 < 33$. Тут тогда могут быть только числа 2, 3, 4, 5, 6, 9 их сумма не равна 33

$x \neq 1$ $1 + 3 \cdot 1 < 33$, не получится ~~разбить~~ сделать такой график т.к. между 1 и 3, только цифра 2, а у нас между первой и ~~пятой~~ последней неделей 3 недели

$x \neq 0$ Тогда и в ~~перву~~ последнюю и в первую неделю будет по 0 тренировок

Тогда только ответ 3, 6, 7, 8, 9

~~Ответ~~ Тогда на второй неделе было 8 тренировок т.к. мы идём от наибольшего к наименьшему (по условию)

Ответ: 8 тренировок.

№3. +

Если было 2,5 и 3 и стало 7,5 и 8 то значит в когда на часах стало ~~[illegible]~~ 7:01 появились другие числа т.е. 7:15 будут те же числа, что и в 7:01

Рассмотрим закономерность, которая у нас появляется

2 5 3 - сумма 10
7 5 8 - сумма 20
12 5 13 - сумма 30
17 5 18 - сумма 40
и т.д.

Заметим, что 5 никогда не будет изменяться т.к. она стоит по середине и она влияет только на сумму чисел по краям.

Посмотрим на числа по краям у них на конце всегда будут числа цифра 2 и 7 (для левого числа) и цифры 3 и 8 (для правого числа) И цифры 2 и 3 всегда будут в одно время и цифры 7 и 8 всегда будут в одно время. И образовать и те, и те цифры будут на конце 5. И то где 5+5 всё время будут давать десятку. Т.е. сумма каждый час будет увеличиваться ровно на 10. Тогда от 7:15 до 7:15 пройдёт 24 часа. Т.е. сумма изначальная увеличится 24 раза по 10 т.к. на 240. Тогда нужно к сумме чисел 7,5 и 8 прибавить 240 т.к. между этими числами разница будет 24 часа. И тогда 20 + 240 = 260

Значит сумма чисел в 7:15 на следующее утро будет равна 260

Ответ: 260.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПМ 28-28

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 +

Неравенство будет верно при любых положительных числах т.к. какие бы мы два числа не взяли это одно число в квадрате будет больше его. Но может быть например такой случай $8 \cdot 9 = 72$, но $9 \cdot 9 = 81$. И тоже во втором примере $8 \cdot 10 = 80$, но $10 \cdot 10 = 100$, но ~~8·9 = 72~~ $9 \cdot 10 = 90$ и $8 \cdot 8 = 64$

И если мы теперь просуммируем $\frac{72+80+90}{81+100+64} = \frac{142}{142}$ И так

точно ли всегда?

будет всегда т.к. если мы возводим число в квадрат и умножаем даже не больше число, но найдётся такое число у которого квадрат в итоге будет всё таки больше. И этот квадрат уменьшает сделать чтобы в итоге это стало равенством равным 1. Т.е. всё время неравенство будет меньше 1.

а с равенством как?

№4 – 0

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M7F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

ИР58-21

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Жидяева

ИМЯ Дарья

ОТЧЕСТВО Алексеевна

Дата рождения 23.03.2012 **Класс:** 7

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ UP 58-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

Заметим, что мы можем расселить любое кол-во юниорок вида $4k$, где ~~$k \geq 1$~~ $50 \geq k \geq 1$ правильным (по условию в комнате ~~могут~~ живут люди одного пола) образом. Для $48 \geq k \geq 1$ понятно, просто берем k четырехместных номеров. Далее для $k = 48/49/50$ поступим так. ~~$k=48$~~

??? номеров то 47!

$k=48$. Возьмем 4 трехместных номера и 45 четырехместных.

Итого $4 \cdot 3 + 45 \cdot 4 = 4(3+45) = 4 \cdot 48$.

$k=49$. Берем 4 трехместных, 46 четырехместных.

$4 \cdot 3 + 46 \cdot 4 = 4(46+3)$.

$k=50$. Берем все номера.

Также понятно, что можно расселить 3, 6, 9 юниорок (расселим в 1/2/3 трехместных номера).

Также можно расселить кол-во юниорок вида $4k+3$, где $47 \geq k \geq 1$. Берем k четырехместных, 1 трехместный. $4k+3 \overset{4}{\equiv} 3$

Аналогично вида $4k+6$, где $47 \geq k \geq 1$. $(4k+6 \overset{4}{\equiv} 2)$

И также вида $4k+9$, где $47 \geq k \geq 1$. $(4k+9 \overset{4}{\equiv} 1)$

На самом деле, можно расселить людей при любом кол-ве юниорок кроме 1, 2, 5, 198, 199, 195 (первые 3 не можем набрать, в последних трех не можем убрать то же кол-во).

Получается можно (еще раз):

здесь рассматриваем что k - любое целое неотрицательное.

$0; 4; 8; \ldots; 196; 200$ $(4k)$

$3; 7; \ldots\ 47 \cdot 4+3 = 191$ $(4k+3)$

$6; 10; \ldots; 47 \cdot 4+6 = 194$ $(4k+2)$ ⇐ нельзя 2.

$9; 13; \ldots; 47 \cdot 4 + 9 = 197$ $(4k+1)$ ⇐ нельзя 1, 5.

Ответ: любое ~~число~~ число от 0 до 200, кроме 1, 2, 5, 198, 199, 195.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2 +

Заметим, что на каждой неделе он тренировался целое кол-во раз. Обозначим кол-во тренировок на первой неделе за a. Тогда $a \vdots 3$, т.к. кол-во тренировок на пятой неделе $= \frac{a}{3}$. Заметим, что $a < 25$, иначе $a + \frac{a}{3} \geq 27 + \frac{27}{9} = 36 > 33$.

Также докажем, что $a < 15$. Предположим, что это не так. Тогда сумма тренировок будет хотя бы $\underset{I}{15} + \underset{5}{15/3} + \underset{IV}{6} + \underset{III}{7} + \underset{II}{8} =$
пятая неделя

$= 15+5+6+7+8 = 41$. Противоречие.

Тогда $a \leq 12$.

$a=12 \Rightarrow \underset{I}{12} + \underset{V}{12/3} + \underbrace{5+6+7}_{} = 12+12+10 = 34$. Не подходит.

в общей сложности тренировок на II, III и IV неделе (хотя бы!)

$a = 9 \Rightarrow 9 + \frac{9}{3}$ ~~+4+5+6~~ $= 12$ – сумма на I и V неделях. Тогда сумма на $II + III + IV = 33 - 12 = 21$.

Но $II + III + IV \leq 8+7+6 = 21$. Тогда на второй неделе точно 8 тренировок. почему именно такое распределение по неделям?

$a = 6$ и менее. Тогда тренировок за 5 недель не более $6 + \frac{6}{3} + 4 + 5$ ~~+...~~ $+3 = 20$. Противоречие.

Тогда ответ всего один

Ответ: 8.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 +

Пусть на доске горят числа a, b, c. Тогда их сумма $a+b+c$. Посмотрим, что произойдет с суммой чисел через час. Числа станут $a+b; b; b+c$, $(a+b)+b+(b+c) = a+3b+c$.

Тогда, за каждый ~~прой~~ прошедший час сумма увеличивается на удвоенное число, стоящее посередине. ~~По до~~ В нашем случае это число 5. Тогда каждый час сумма увеличивается на 10.

Аккуратно посчитаем конечную сумму.

По условию, в 7:00 на табло были числа 2; 5; 3, в этот момент они поменялись на 7; 5; 8. ~~Даже~~ Данная процедура повторялась каждый час, тогда в 7:15 того же дня, на табло были числа 7; 5; 8. Тогда до 7:15 следующего утра прошло ровно 24 часа. → ~~тогда~~ данные числа поменялись еще 24 раза. (если представить на обычных часах-таймер стало как будто 31:15. Когда происходит +1 к кол-ву часов – числа меняются. Было 7:15, стало 31:15 => +24 => => 24 раза числа поменялись, значит увеличились). Итого сумма поменялась 24 раза на $5\cdot2$, начиная с $7+5+8=20$.

Тогда конечная сумма будет $20 + 24\cdot5\cdot2 = 20+240 = 260$

Ответ: 260

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИР 58-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5 +

~~Доказать, что для a, b, c > 0 выполняется~~

$$\frac{ab+ac+bc}{a^2+b^2+c^2} \le 1 \quad | \cdot (a^2+b^2+c^2)$$ - числа положительные, знак не меняется.

$ab+ac+bc \le a^2+b^2+c^2 \quad | \cdot 2$

$2ab+2ac+2bc \le 2a^2+2b^2+2c^2$

По неравенству Коши:

$2ab \le a^2+b^2$.

Сгруппируем попарно.

$$\left.\begin{aligned} 2ab &\le a^2+b^2 \\ 2ac &\le a^2+c^2 \\ 2bc &\le b^2+c^2 \end{aligned}\right\}$$ сложим все неравенства

$2ab+2ac+2bc \le 2a^2+2b^2+2c^2$ (V). Что и требовалось доказать.

Приведем условие на a, b, c > 0, что

$\frac{ab+ac+bc}{a^2+b^2+c^2} = 1$. Аналогично, умножим на $2\cdot(a^2+b^2+c^2)$.

$2ab+2ac+2bc = 2a^2+2b^2+2c^2 \quad | -2ab-2ac-2bc$.

$(a^2+b^2-2ab)+(a^2+c^2-2ac)+(b^2+c^2-2bc)=0$

$(a-b)^2+(a-c)^2+(b-c)^2=0$. Но квадраты всегда неотрицательны

Тогда:

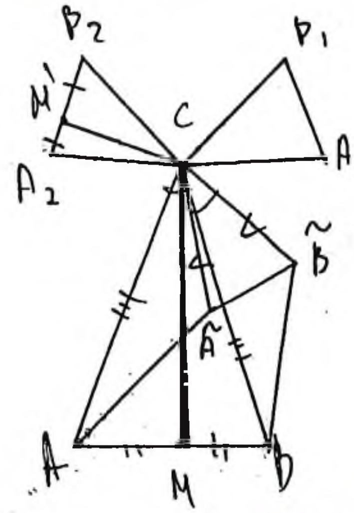
$(a-b)^2=0$, $a-b=0$, $a=b$; $\quad (a-c)^2=0$, $a-c=0$, $a=c$; $\quad (b-c)^2=0$, $b-c=0$, $b=c$ $\Big\} \Rightarrow$

$\Rightarrow a=b=c$

если одна из скобок больше нуля, то и вся сумма больше нуля, т.к. квадраты неотрицательны.

Ответ: доказано выше; условие: $a=b=c$.

N4 +



Дано:
равноб. $\triangle ABC$ (AB – основание).
$\angle ABC = 72°$.
$\frac{CB}{CB_1} = 3$
B_1 симм. B_2; A_1 симм A_2 относительно CM.

Решение:

Я не понимаю, каким образом *т. A и B просто поменяются местами* можно отразить равнобедренный треугольник относительно ~~относительно~~ его медианы, проведенной к основанию. Тогда должна быть симметрия относительно ~~орез~~ отрезка CM, но A_2 и так ~~сим~~ ~~су~~ симметрично ~~A_1~~ B_2 (точки A_1 и B_1 получены при первом повороте и уменьшении, A_2 и B_2 при ~~симм~~ симметрии, $\tilde{A}$ и $\tilde{B}$ при второй симметрии). ~~B~~ *Это и имелось в виду:)*

Для меня лучшим вариантом оказалось отзеркалить $\triangle A_1B_1C$ относительно медианы CM' треугольника A_2B_2C.

В таком случае просто $\triangle AC\tilde{A} = \triangle BC\tilde{B}$ по двум сторонам и углу между ними. $\tilde{A}C = \tilde{B}C$ – р/б $\triangle \tilde{A}C\tilde{B}$ по подобию $\triangle ABC$ и $\triangle A_1B_1C$; $AC = BC$ – по условию, также $\angle ACB = \angle \tilde{A}C\tilde{B}$ потому что $\triangle \tilde{A}C\tilde{B} \approx ACB$. $\Rightarrow \angle \tilde{A}CB = \alpha$. Тогда $\angle AC\tilde{A} = 36° - \alpha = \angle \tilde{B}CB \Rightarrow \tilde{A}A = B\tilde{B}$

Ответ: $A\tilde{A} = B\tilde{B}$; $\frac{A\tilde{A}}{B\tilde{B}} = 1$.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M6F01	ИГЭУ им. В.И.Ленина (г.Иваново)
№ группы	Место проведения

ЯТ47-43

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Зайцев

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 13.03.2013 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~№4 5 (2 лист)~~

№3 +

кол-во коней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
осмин на всех	2			20	30	42				110
осмин на 1	2			5	6	7				11

Мы видим что чем больше коней тем больше еды нужно на каждого каждый + 1 конь дает + 1 кг нужных для прокорма всех теперь заполним до конца таблицу

кол-во коней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
осмин на всех	2	6	12	20	30	42	56	72	90	110
осмин на 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Мы видим чтобы прокормить 3 коней нужно 12 осмин, что равняется 1,5 кадем в условии сказано что целых кедей мы округляем до 2 кадей так как если округлить до 1 то коням просто не хватит.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N 1 +

При возведении в 2026-ю степень мы попробуем найти закономерность какие могут быть последние цифры для этого мы будем умножать только последние цифры в каждом числе:

9	3	1	7	9	3	1	7	9
7	9	3	1	7	9	3	1	7
·	·	·	·	·	·	·	·	·
7	7	7	7	7	7	7	7	7
=	=	=	=	=	=	=	=	=
49	63	21	7	49	63	21	7	49

Мы видели закономерность из 4 цифр теперь посмотрим какая из них будет стоять в конце при 2026 степени:

Этот цикл должен начинаться с возведения во 1-ю степень, => 7, 9, 3, 1

2026-я цифра

$$\begin{array}{r|l} 2026 & 4 \\ \underline{20} & 506 \\ \;\;26 & \\ \;\;\underline{24} & \\ \;\;\;2\,(\text{ост}) & \end{array}$$

$\underbrace{9;3;1;7 \ldots\ldots 7}_{2024\text{ цифры}}; 9; 3$

↑ 2026 цифра

Ответ: последняя цифра результата 3 она меньше 5 значит они поедут на Берингово море

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 1766 1

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЯГ 47-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N2 (2 лист)

131; 135; 139; 143; 147.

Лист 02 из 05

№5 (1 лист) ∓

5 дней 1 лек., 5 сем. 8 лаб. зан.
7 дней 3 лек., 7 сем., 5 лаб. раб.
10 дней 5 лек., 2 сем 1 лаб раб
20 дней 4 лек., 1 сем., 27 лаб. раб.

дни	лекции	семинары	лаборатор. работы	
5	1	5	8	·28
7	3	7	5	·20
10	5	2	1	·14
20	4	1	27	·7

Теперь ~~посмотрим~~ ~~приведе~~ посмотрим сколько времени отнимут занятия за 140 дней

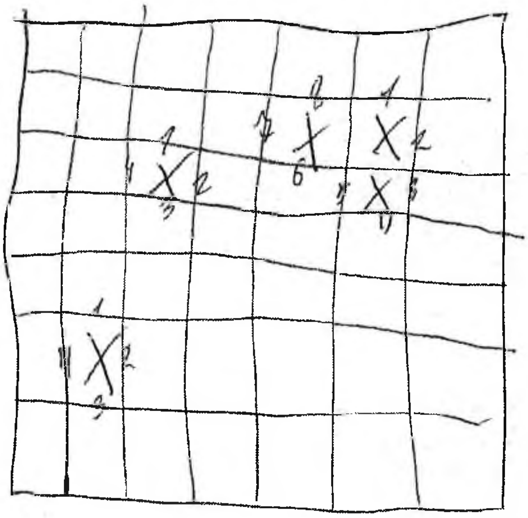
	лекции	семинары	лабор. раб.
140	~~28~~0	~~140~~ 133	~~224~~ 210
140	~~60~~ 32	~~140~~ 133	~~100~~ 86
140	~~70~~ 42	~~28~~ 21	~~14~~ 0
140	~~28~~0	~~7~~ 0	~~189~~ 175

Теперь мы можем убирать лек., сем. и лаб. раб. из всех вариантов поровну

нет окончания решения, но начало верное.

N 4 +

Вот пример как Пончик может это сделать



изначальный периметр: 28
изначальная площадь: 49
итого периметр 28+8+4+4=44
итого площадь 49−5=44

N 2 (1 лист) ∓

~~Сначала у нас есть 2 варианта в которых вообще нет мальчиков или девочек.~~

Сначала предположим что 3-х местные номера заняли юниоры тогда юниорки могут занять от 0 до 36 4-х местных номеров.

Потом предположим что 1 3-х местный номер заняли юниорки а 2 3-х местных номер юниоры тогда юниорки могут занять от 0 до 36 4-х местных номеров

например, 7 юниорок

Дальше предположим что 3-х местный номер полностью заняли юниорки тогда юниорки могут занять от 0 до 36 4-х местных номеров.

Ответ: юниорок может быть: 0; 4; 7? 8; 12; 16; 20; 24; 28; 32; 36; 40; 44; 48; 52; 56; 60; 64; 68; 72; 76; 80; 88; 92; 96; 100; 104; 108; 112; 116; 120; 124; 128; 132; 136; 140; 144; 147; 150; 3; 7; 11; 15; 19; 23; 27; 31; 35; 39; 43; 47; 51; 55; 59; 63; 67; 71; 75; 79; 83; 87; 91; 95; 99; 103; 107; 111; 115; 119; 123; 127;

почему 6 не подходит?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M6F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

RЮ51-52
шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Закиев

ИМЯ Камиль

ОТЧЕСТВО Василевич

Дата рождения 09.08.2013 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1 +

Заметим, что $2027 \equiv 7 \pmod{10}$, а $7^4 \equiv 1 \pmod{10}$. То есть $2027^4 \equiv 1 \pmod{10}$ т.е. заканчивается на 1 и $2027^8 \equiv 1 \pmod{10}$ т.е. так совсеми степенями кратными 4 т.е. $2027^{2024} \equiv 1 \pmod{10}$, а $2027^{2026} \equiv 7^2 \pmod{10} = 49 \equiv$ $\equiv 9 \pmod{10} \Rightarrow$ это число кончается на 9 и они поедут на Баренцево море.

Ответ: Если Афанасий назовёт 2027 они поедут на Баренцево море.

Задача 3 ∓

откуда это следует? это надо проверить из всех известных данных.

Заметим, что чтобы прокормить x коней надо $x(x+1)$ осьмин зерна т.е. для 3 коней надо $3 \cdot 4 = 12$ осьмин или 2 полные кади. (так что 1,5, но мы округляем вверх т.к. 1 кади не хватит)

Ответ: 2

Задача 4 +

Ответ: да, может

Пример:

					в	
		в	в			
		в				
	в					

Если он выгрызет эти клетки периметр будет

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ RA051-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4 продолжение

равен 44 (28 по краям + 4 + 4 + 8 = 44) и площадь тоже 7·7 − 5 = 44

Задача 2 +

Заметим, что мы можем взять от 0 до 36 четырёхместных и от 0 до 2 трёхместных и засмим туда юниорок и мы таким образом не можем получить 1 или 2 или числа, которые делятся на 4 с остатком 1. Также нельзя получить 148 т. е. мальчиков тоже не может быть 2. Вот все варианты (их 111) сколько там может быть юниорок: 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, ~~65~~, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 134, 135, 136, ~~137~~, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 146, 147, 150

Задача 5 +

Посчитаем, сколько занимают эти деятельности из 1 условия за 35 дней:

~~13+7.~~ ле − лекции, с − семинары, ла − лабораторные занятия.

(3ле + 7с + 5ла)·5 = (4ле + 5с + 8ла)·7 = 15ле + 35с + 25ла =

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5 продолжение

$= \cancel{7} ле + 35с + 56 ла \Rightarrow 8ле = 31ла$

лекции занимают ≈ в 4 раза больше времени чем ла.

Далее посчитаем сколько занимает деятельность из 2 условия за 200 дней:

$100 ле + 40с + 20ла = 40ле + 10с + 270 ла \Rightarrow 60ле + 30с = 250 ла$

переведём ле в ла $60ле = 31 \cdot 7,5 ла = 232,5 ла \Rightarrow$

$30с = 17,5 ла \Rightarrow ла > с \Rightarrow ле > ла > с.$

Ответ: лекция губительнее всего

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M7F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

ИР58-76
шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ______

ФАМИЛИЯ Закревский

ИМЯ Мирон

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 27.08.2012 **Класс:** 7

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 6 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИР 58-76

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

4 комнаты где умещается 3 человека,
47 комнат где умещаются 4 человека.
Сделаем умный перебор случаев в общем виде.
Если юниорки находятся только в комнатах по 3 человека то возможны такие варианты: 3, 6, 9, 12. Если юниорок вообще нет, то есть вариант: 0. Если юниорки находятся только в комнатах по 4 человека то есть варианты: 4, 8, 12 ... 188. Дальше рассмотрим все возможные комбинации комнат:
если одна комната из 3 человек и сколько то комнат из 4 человек то мы получаем выражение в общем виде $3+4n$, тогда возможны варианты 7, 11 ... ... 191. По аналогии поступаем с двумя, тремя, четырьмя комнатами по 3 человека и получаем:

$6+4n$: 10, 14 ... 194

$9+4n$: 13, 17 ... 197

$12+4n$: 16, 20 ... 200

числа не будут совпадать потому, что дают разные остатки при : 4, кроме чисел делящихся на 4 так как случаи с засе-

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771   ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИР 58-76

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

ления только в комнаты по 4 человека, и случаи заселения ~~во~~ все комнаты по 3 человека и ещё во сколько то комнат по 4 человека повторяются, тогда если их объединить то просто получим 4, 8, 12 ... 200.

Тогда ответ такой: 0, 3, 6, 9, ~~12~~ 4, 8 ... 200, 10, 14 ... 194, 13, 17 ... 197, ~~16, 20 ... 20~~ 7, 11 ... 191

Это все варианты. Их количество указывать не просили.

№2 +

Перепишем условия: x_n – x-неделя, индекс – номер недели. Тогда $x_1 > x_2 > x_3 > x_4 > x_5$, $x_1 : 3 = x_5$, $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 33$.

Рассмотрим какие могут быть x_5:

$x_5 = 1$) такого быть не может потому, что тогда $x_1 = 3$, тогда x_2 хотя бы 2, тогда x_3 хотя бы 1, но $x_3 > x_5$ – противоречие.

$x_5 = 2$) такого быть не может потому, что тогда $x_1 = 6$, тогда x_2 хотя бы 5, x_3 хотя бы 4, x_2 хотя бы 3, но $6+5+4+3+2 = 20 \neq 33$ – противоречие. (мы рассматривали макс. сумму)

Лист 02 из 06

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$x_5=3$) рассмотрим максимальную сумму: если $x_5=3$ то $x_1=9$ то $x_2=8$, $x_3=7$, $x_4=6$. (так как смотрим макс. числа), то их сумма равна $9+8+7+6+3=33$. Тогда делаем вывод, что если $x_5=3$ то $x_2=8$ (так как мы рассматриваем максимальную сумму то если x_2 поменяется то сумма ~~бу~~ станет меньше $33 \Rightarrow$ при $x_5=3$ это единственный вариант).

$x_5=4$) рассмотрим минимальную сумму: $x_5=4 \Rightarrow x_4 \geq 5 \Rightarrow x_3 \geq 6 \Rightarrow x_2 \geq 7$, а $x_1=x_5\cdot 3=12$. ~~Сумм~~ Минимальная сумма: $12+7+6+5+4=34 \overset{>}{\neq} 33 \Rightarrow$ такое не возможно. При увеличении x_5 сумма будет только увеличиваться $\Rightarrow$ единственный вариант: 9, 8, 7, 6, 3.

Ответ: $x_1=9$, $x_2=8$, $x_3=7$, $x_4=6$, $x_5=3$.

а какой вопрос в задаче?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17777 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИР 58-76

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 —

Рассмотрим первые несколько часов и найдём закономерность:

не соответствует условию

2, 5, 3

7, 5, 8 как получено это число?

12, 13, 15 и это

25, 28, 27

53, 55, 52

108, 107, 105

215, 212, 213.

Последние цифры в каждом втором ряду повторяются, количество десятков считается так: делим тройки на пары и в каждой паре у первого числа количество десятков умножается на 2 и прибавляется один от числа десятков у прошлого числа, а у второго числа количество десятков просто умножается на 2 от числа десятков у первого числа в паре. Вручную посчитаем сколько тогда десятков будет в

Лист 04 из 06

последнем числе:

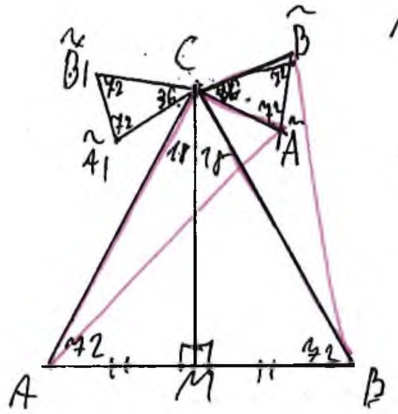
пара пара пара ......

$0 \to 0 \to 1 \to 2 \to 5 \to 10 \to 21 \to 42 \to 85 \to 170 \to 341 \to 682 \to 1365 \to 2730 \to 5461 \to 10922 \to 21845 \to 23690 \to 47381 \to 94762 \to 189525 \to 379050 \to 758101 \to 1516202 \to 3032405$

и это количество десятков в любом из 3 чисел после последнего часа (всего их было 25 так как сутки-24 и 7 часов было два раза)

Тогда ответ: $\overset{\text{кол-во}}{13} \cdot 10 + \overset{\text{сумма}}{\cancel{2}} \cdot \overset{\text{кол-во}}{12} + 3032405 \cdot 10 \cdot 3 = 90972520$

Ответ: 90972520



№4 7

Дано: $\angle CAB = 72^\circ$, $\triangle ABC$ — р.б., $\triangle C\tilde{A}\tilde{B}$ — симметричен $\triangle C\tilde{B}_1\tilde{A}_1$ и подобен $\triangle ABC$.

$\triangle AC\tilde{A} = \triangle BC\tilde{B} \Rightarrow A\tilde{A} = B\tilde{B}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17741 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИР 58-76

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Решение: $\angle CAB = 72^\circ \Rightarrow \angle CBA = 72^\circ$ так как $\triangle ABC$ – р.б.. CM – медиана в р.б. $\triangle \Rightarrow$ она же бисс и высота $\Rightarrow \angle ACM = 18^\circ$, $\angle BCM = 18^\circ$. Так как $\triangle ACB$ подобен $\triangle \tilde{C}\tilde{A}\tilde{B}$ и $\triangle \tilde{C}\tilde{A}_1\tilde{B}_1$ углы у них равны а стороны в 3 раза меньше.

1 вопрос: Дальше в любом случае почему? оказалась точка $\tilde{B}$ потому что CM это серединный перпендикуляр к AB, а вершина $\tilde{B}$ оказывается на полуплоскости с A $\Rightarrow$ ответ $\tilde{B}$.

N5 – 0

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M7F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ПН28-70

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ______

ФАМИЛИЯ Занкин

ИМЯ Даниил

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 20.02.2012

Класс: 7

Предмет Математика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах**

Дата выполнения работы: 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ______

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№5 (продолжение)

Тогда $2ab+2ac+2cb\le 2a^2+2b^2+2c^2$, можно поделить обе части на 2. $ab+ac+bc\le a^2+b^2+c^2$.
В каких случаях обыкн. дробь $\frac{x}{y}\le 1$?
Тогда, когда знам дроби $(y)\ge$ чис (x).
А в условии дробь $\frac{ab+ac+bc}{a^2+b^2+c^2}$ и у нас неравенство
$ab+ac+bc\le a^2+b^2+c^2 \Rightarrow$ знам дроби $\ge$ чис $\Rightarrow$
$\frac{ab+ac+bc}{a^2+b^2+c^2}\le 1$.

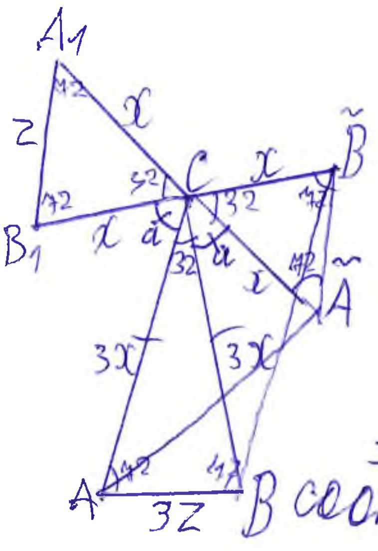
$\frac{ab+ac+bc}{a^2+b^2+c^2}=1$ тогда и только тогда,

почему?

когда $2ab+2ac+2cb=2a^2+2b^2+2c^2$ и $2ab=a^2+b^2$ и т.д.
И получается, что тогда $a=b=c$. Больше никаких условий нет.
ч.т.д.

№4 +

Вот чертёж к этой задаче. Посмотрим на $\Delta AC\tilde{A}$ и $\Delta BC\tilde{B}$. $AC=BC$ из условия (опр р/б треуг). $\angle AC\tilde{A}=\angle BC\tilde{B}$ т.к. $32+\angle a=\angle a+32$. $C\tilde{B}=C\tilde{A}$. Изнач. Δ был равноб. Все его стороны уменьшили в 3 раза. Но $3x:3=3x:3 \Rightarrow C\tilde{B}=C\tilde{A}$. Тогда $\Delta AC\tilde{A}=\Delta BC\tilde{B}$ по I пр.р.т. Тогда $A\tilde{A}=B\tilde{B}$ как соотв элементы. И $A\tilde{A}:B\tilde{B}=1:1$. Ответ: $A\tilde{A}:B\tilde{B}=1:1$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2 ∓ Минимальная разница а если другие числа?

Запишем неравенство $3x+3x-1+3x-2+3x-3+x \leq 33$, где x – число тренировок в 5 неделю. $13x \leq 39$ (сократим выражение). $x \leq 3$. Допустим, что, $x=3$. Тогда в 1 н. 9 тренировок, в 5 – 3. Тогда останется 21 тр. И 2н – 8, т.к если 2н <8, то всего тренировок будет $7+6+5=18$ (нужен порядок возрастания). Для $x=3$ 2н – только 8. если $x=2$, то 1н $=6$, 5н $=2$. $33-6-2=25>6-1+6-2+6-3$ (наши разность в тренировках). Значит, для $x=2$ 2н невозможно. Для $x=1$ и $x=0$. Нам просто не хватит места для ещё 3 ~~на~~ разных натуральных чисел: $3-1=2<3$ и $0-0<3$. Подходит только $x=3$ и 2н $=8$

Ответ: во вторую неделю 8 тр.

№5 +

Для начал посмотрим на самую обычную ФСУ, а именно – квадрат ~~суммы~~ разности.

$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$. Перенесём $-2ab$ в левую часть, а $(a-b)^2$ – в правую. $2ab=a^2+b^2-(a-b)^2$. $(a-b)^2 \geq 0$, т.к если ~~а или~~ $a-b$ отр, то $(a-b)(a-b)$ будет +. Значит, если добавить к правой части $(a-b)^2$, то мы прибавим что-то ≥ 0. Тогда равенство превращается в неравенство $2ab \leq a^2+b^2$. Сделаем тоже самое для $(a-c)^2$ и $(b-c)^2$ и просуммируем правые и левые части соответственно, сохраняя неравенство. Продолжение

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ПМ 28-70

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

В четырёхместные н. можно зас x чел, где x – ~~нат~~ неотрицательное целое число, которое $\vdots 4$ и ≤ 188. В трёх местные – y чел, где y неотр целое число, $\vdots 3$ и ≤ 12. Тогда всего чел может быть $x+y$.

Ответ: $x+y$, где x - неотр целое число, $\vdots 4$ и ≤ 188 и y - неотр целое число, $\vdots 3$ и ≤ 12.

Это все вар, т.к. и x и y были такими же как и в условии (все условия учтены). Если $x+y+z$ чел, где x и y как раньше, а z - нат число $\not\vdots 3; 4$, то $z \overset{3}{=} 1; 2$, и что $z \overset{4}{=} 1; 3; 2$ и они не влезут в номера, а если занять новые, то остальные не влезут.

№3 —

Посмотрим первые шаги: $2+5+5+3+5 = 5(1+2+3) =$ откуда такая сумма? ≠

	2	5	3	сумма
0)	2	5	3	
1)	$2+5+3+5$	$2+3$	$3+5$	$2\cdot2+5\cdot2+3\cdot2=2^1(5+2+3)=$
2) 1)	$2\cdot2+\cancel{3\cdot2+5\cdot3}$	$5\cdot2+2+3$	$2\cdot3+2+5$	$2\cdot4+5\cdot4+3\cdot4=2^2(5+2+3)$
3) 2)	$2\cdot3+2\cdot3+5\cdot3$	$3\cdot3+2\cdot3+3\cdot2$	$3\cdot3+2\cdot2+5\cdot3$	$2\cdot8+5\cdot8+3\cdot8=2^3(5+3+2)$
...				
24)	....			~~25~~ $2^{25}(5+2+3)=2^{25}\cdot10$

В сутках 24 часа $\Rightarrow$ 24+1 степень.

Это всегда работает т.к. операции одинаковы, ничего нового нет.

Ответ: $2^{25}\cdot10$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M8F01	Лицей №18 г. Новочебоксарск
№ группы	Место проведения

ЖЕ83-20

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Заплаткин

ИМЯ Илья

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 20.12.2010 **Класс:** 8

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЖЕ 83-20

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Рассмотрим момент, когда на доске будут вписаны k чисел: $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 \ldots a_k$

Через час на табло будут числа:

$a_1 \ast, a_{сум\,1} \ast, a_2 \ast, a_{сум\,2} \ast, a_3 \ast, a_{сум\,3} \ast \ldots a_{сум\,k-1} \ast, a_{сум\,k}$

$a_{сум\,1} = a_1 + a_2$

$a_{сум\,2} = a_2 + a_3$

$a_{сум\,3} = a_3 + a_4$

и т. д.

Тогда сумма чисел вписанных на табло будет:

$a_1 + a_{сум\,1} + a_2 + a_{сум\,2} + a_3 + \ldots a_{сум\,k-1} + a_{\cancel{сум}\,k} = a_1 + (a_1 + a_2) + a_2 + (a_2 + a_3) + a_3 + \ldots (a_{k-1} + a_k) + a_k = 2a_1 + 3a_2 + 3a_3 + \ldots + 3k-1 + 2k$

Теперь можем заметить, что сумма чисел написанных сейчас равна утроенной сумме чисел написанной час назад ~~к~~ — сумме, которая была написана первой (до 7:00, $a_1 + a_k$)

Теперь найдём сумму чисел в 13:15

до 7:00 $\quad a_1 + a_k = 2 + 3 = 5 \quad n = 5$

в 7:00 $\quad 3n - n = 2n$

в 8:00 $\quad 2n \cdot 3 - n = 5n$

в 9:00 $\quad 5n \cdot 3 - n = 14n$

в 10:00 $\quad 14n \cdot 3 - n = 41n$

в 11:00 $\quad 41n \cdot 3 - n = 122n$

в 12:00 $\quad 122n \cdot 3 - n = 365n$

в 13:00 $\quad 365n \cdot 3 - n = 1094n$

В 13:15 будет написано тоже число, которое появилось в 13:00

$1094n = 1094 \cdot 5 = 5470$

~~Ответ: 5470~~ Чтобы найти сумму чисел на следующий день

+

Лист 1 из 4

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

в 7:00 нужно ~~из суммы~~ сумму чисел в 6:00 следующего умножить на 3 и вычесть 5

Ответ. в 13.15 – 5470

№2

$\frac{570 \cdot 571}{2} = 285 \cdot 571$ – всего пар у сороконожки

$\frac{38 \cdot 39}{2} =$ ~~47 · 19~~ ~~36~~ $19 \cdot 39$ – новых пар образуется каждый раз, когда сороконожка одевает носки

$571 \cdot 285 = 162735$

$39 \cdot 19 = 741$

162735 не $\vdots$ 741 ⇒ не может случиться так, что каждый носок будет надет с каждым ровно по разу

+

№3

1) Мы знаем, что Саша почистила больше всего овощей. Если она почистила 2 мешка, то тогда каждый кроме неё почистил 1 или 0 мешков. С помидоров получилось 6 кг очисток ⇒ пом = $\frac{6}{2} = 3$ мешка. $18 - 6 = 12$ кг отходов ушли 2 мешка кроме помидор. Максимум отходов с одного мешка 5. $5 \cdot 2 < 12$ ⇒ $\varnothing$ ⇒ Саша почистила 3 или больше мешков.

2) Если Саша получила 4 кг отходов то все остальные должны получить минимум 5. $5 \cdot 3 + 4 = 19 > 18$ ⇒ $\varnothing$ ⇒ Саша получила 3 кг отходов или меньше

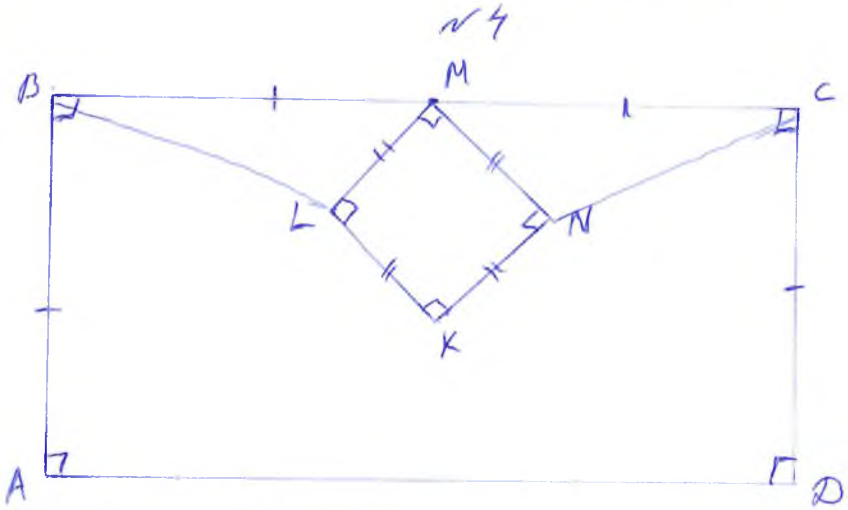
3) Из (1) и (2) следует, что Саша почистила 3 мешка лука. Отходы Паши + отходы Жени = отходы Вали + отходы Саши. Их сумма равна 18 кг ⇒ отходы Вали + отходы Саши = = 9 кг. Из (3) следует, что Валя почистил 1 или 2 мешка на массу отходов 6 кг ⇒ 1 мешок $\varnothing$ ⇒ Валя почистила 2 мешка. Т.к. единственный мешок с картошкой у Паши и Валя почистила 2 мешка. Она выбрала мешки: 1 с помидорами и 1 с морковкой

Женя должна почистить 2 или меньше мешков с массой отходов ≥ 4 кг. Т.к. ~~единственный мешок~~ всего 3 мешка с помидорами она должна взять себе 2 мешка с помидорами, т.к. если она возьмёт 1 мешок у неё отходов получится меньше, чем у Саши. А если вобще не возьмёт их Паша почистит 1 мешок с картошкой и 2 с помидорами и всего почистит 3 мешка хотя Саша должна почистить больше всех. Если Женя возьмет что-то помимо помидор, то отх Паши + отх. Жени будут > 9 кг $\Rightarrow$ Женя взяла только 2 мешка помидор.

9 кг − 4 кг = 5 кг − отходов у Паши $\Rightarrow$ Паша взял только 1 мешок картошки. (+) Интересно! Молодец :)

Ответ: картошки − 1 мешок, морковка − 1 мешок, помидор − 3 мешка, лук − 3 мешка.

№4



—

$BC = 2BA$

$BM = MC = AB$

Если $\angle CMN = 45°$, то $\triangle CMN$ и $\triangle BMN$ равны (по двум сторонам и углу между ними) $\Rightarrow BL = CN \Rightarrow$
$\Rightarrow \triangle ABL = \triangle DCN$ (по двум сторонам и углу между ними) $\Rightarrow AL = DN$

Если $\angle CMN < 45$, то расстояние от C до N уменьшится, расстояние от D до N увеличится, а от A до L уменьшится
$\Rightarrow AL < DN$

Оба увеличатся

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ МСЕ83-20

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Если $\angle CMN > 45$, то расстояние от A до L уменьшится, а от D до N увеличится

$AL < DN$

Ответ на вопрос ~~при~~ если сторона квадр. KLMN пересекала AD ответ не меняется

№5

$$+\begin{cases} x^2 - 6x + 6y \leq 0 \\ y^2 - 2xy + 9 \leq 0 \end{cases}$$

$-$

$x^2 - 6x + 6y + y^2 - 2xy + 9 \leq 0$

$x(x - y - 6) - y(x - y - 6) + 9 \leq 0$

$(x - y)(x - y - 6) \leq -9$

$x - y > 0 \quad x - y - 6 < 0$

Рассмотрев сумму ты ослабляешь систему. Если (x,y) удовлетворяет сумме неравенств, не факт, что (x,y) удовлетворяет исходным нер-вам.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M11F01	БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Минобразования
№ группы	Место проведения

ЫЮ27-81

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Иванов

ИМЯ Кирилл

ОТЧЕСТВО Витальевич

Дата рождения 27.05.2008 **Класс:** 11

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1.

$(\sin x-\sqrt{3}\cos x)\sin 3x=2$

$2(\frac{1}{2}\sin x-\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x)\sin 3x=2$

$\sin(x-\frac{\pi}{3})\sin 3x=1$

Т.к. ф-ия sin принимает значения из промежутка $[-1;1]$ и произведение равно 1, оба множителя одновременно принимают максимальные по модулю значения

$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}\sin(x-\frac{\pi}{3})=1\\ \sin 3x=1\end{cases}\\ \begin{cases}\sin(x-\frac{\pi}{3})=-1\\ \sin 3x=-1\end{cases}\end{array}\right. \Longleftrightarrow \left[\begin{array}{l}\begin{cases}x-\frac{\pi}{3}=\frac{\pi}{2}+2\pi n\\ 3x=\frac{\pi}{2}+2\pi k\end{cases}\\ \begin{cases}x-\frac{\pi}{3}=-\frac{\pi}{2}+2\pi l\\ 3x=-\frac{\pi}{2}+2\pi f\end{cases}\end{array}\right. \Longleftrightarrow$

почему?

$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}x=\frac{5\pi}{6}+2\pi n,\ n\in Z\\ x=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi k}{3},\ k\in Z\end{cases}\\ \begin{cases}x=-\frac{\pi}{6}+2\pi l,\ l\in Z\\ x=-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi f}{3},\ f\in Z\end{cases}\end{array}\right.$

$\frac{5\pi}{6}+2\pi n=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi k}{3}$

$\frac{2\pi}{3}+2\pi n=\frac{2\pi k}{3}\ \Big|\cdot\frac{3}{\pi}$

$2+6n=2k$

$k=1+3n$

$-\frac{\pi}{6}+2\pi l=-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi f}{3}$

$2\pi l=\frac{2\pi f}{3}\ \Big|\cdot\frac{3}{\pi}$

$6l=2f$

$f=3l$

Ответ. $\left[\begin{array}{l}\begin{cases}x=\frac{5\pi}{6}+2\pi n\\ x=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi k}{3},\text{ где } k=1+3n,\ k\in Z,\ n\in Z\end{cases}\\ \begin{cases}x=-\frac{\pi}{6}+2\pi l\\ x=-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi f}{3},\text{ где } f=3l,\ f\in Z,\ l\in Z\end{cases}\end{array}\right.$?

±

N5.

$S=\frac{a_1a_{2026}}{a_1a_2}+\frac{a_1a_{2026}}{a_2a_3}+\frac{a_1a_{2026}}{a_3a_4}+\ldots+\frac{a_1a_{2026}}{a_{2025}a_{2026}}=a_1a_{2026}\left(\frac{1}{a_1a_2}+\frac{1}{a_2a_3}+\frac{1}{a_3a_4}+\ldots+\frac{1}{a_{2025}a_{2026}}\right)$

Рассмотрим дробь $\frac{1}{a_1a_2}$

$\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_2}=\frac{a_2-a_1}{a_1a_2}\Rightarrow\frac{1}{a_1a_2}=\frac{1}{a_2-a_1}\cdot\left(\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_2}\right)$

Аналогично для $\frac{1}{a_2a_3},\frac{1}{a_3a_4},\ldots,\frac{1}{a_{2025}a_{2026}}$

Т.к. числа $a_1,a_2,a_3,\ldots,a_{2026}$ представляют арифметическую прогрессию, все ее члены можно выразить через a_1

N2 – нет.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 0110 27-81

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5

$a_2 = a_1 + d$
$a_3 = a_2 + 2d$
$\vdots$
$a_{2026} = a_1 + 2025d$
$\Rightarrow \frac{1}{a_1 a_2} = \frac{1}{a_1+d-a_1}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}\right) = \frac{1}{d}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}\right)$

Аналогично будет для всех остальных пар, т.к. они все вида $a_n a_{n+1}$

$S = \frac{1}{d} a_1 a_{2026}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} + \dots + \frac{1}{a_{2025}} - \frac{1}{a_{2026}}\right) = \frac{1}{d} a_1 a_{2026}\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{2026}}\right) =$

$= \frac{1}{d} \cancel{a_1 a_{2026}}\left(\frac{a_{2026} - a_1}{\cancel{a_1 a_{2026}}}\right) = \frac{1}{d}(a_1 + 2025d - a_1) = \frac{1}{d} \cdot 2025d = 2025$

Ответ: величина S никак не зависит от d и всегда принимает значение 2025

N4.

Пусть s – вес 1 слоненка, а b – вес 1 бегемотика
n – кол-во слонят n – кол-во бегемотиков

$(A = sn + bm)$ – вес всего приплода

Если b заменить на s: $sn + sm = (1 + \frac{p}{100})A$ (1)

Если s заменить на b: $bn + bm(1 - \frac{q}{100})A$ (2)

~~разделим~~ поделим (1) на (2)

$\frac{s(n+m)}{b(n+m)} = \frac{\frac{100+p}{100} \cdot A}{\frac{100-q}{100} \cdot A} \Rightarrow \frac{s}{b} = \frac{100+p}{100-q} \Rightarrow s > b$

Когда мы b заменяем на s: ~~1b~~ $(s-b)m$ – настолько увеличивается масса всего приплода. По условию, это $\frac{p}{100}$ p% $\Rightarrow (s-b)m = \frac{p}{100}A$ (3)

Когда ~~b~~ s заменяем на b: $(s-b)n$ – настолько уменьшается масса всего приплода. По условию, это q% $\Rightarrow (s-b)n = \frac{q}{100}A$ (4)

поделим (4) на (3): $\frac{(s-b)n}{(s-b)m} = \frac{\frac{q}{100}A}{\frac{p}{100}A} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{q}{p}$

$\frac{sn}{bm}$ – искомая величина

$\frac{sn}{bm} = \frac{s}{b} \cdot \frac{n}{m} = \frac{100+p}{100-q} \cdot \frac{q}{p} = \frac{(100+p)q}{(100-q)p}$

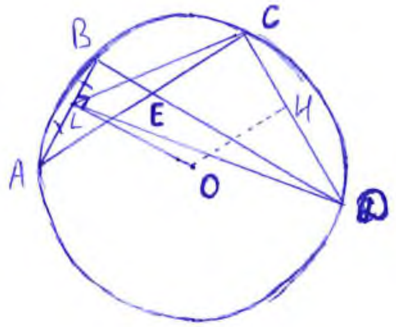
Ответ: в $\frac{(100+p)q}{(100-q)p}$ раз.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 6110 24-81

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№3

точка L не может одновременно быть центром описанной около треугольника окружности и вершиной этого же треугольника. Поэтому точка L лежит на AB, и является его серединой ~~причем является центра~~

$AL = LB \Rightarrow OL \perp AB$ (посв. рад. и хорды)

точка S лежит на $OH \perp CD$ (т. H – сер. CD)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

М6F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

RЮ51-44

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Иванова

ИМЯ Арина

ОТЧЕСТВО Дмитриевна

Дата рождения 29.12.2012 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661.

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ RИО 51-44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2 ±

Решение: Т.к. М (юноши) не могут быть в одном номере с Д (юниорки), то кол-во Д мы будем считать вычитанием из общего кол-ва спортсменов прибывших на соревнование, кол-во чел проживающих в трёх ~~местных~~ местных номерах и четырёхместных номерах.

$150-(3n+4m)$ или просто $3n+4m$.

при $n \in \{0;1;2\}$; при $m \ni \{0;1;2;3;4;5;\ldots;36\}$, т.к. Д проживающих в трёхместных номерах может не быть, а могут проживать или в нескольких или во всех (трёхместных номеров всего 2), и ~~Д проживающих в четырёхместных номерах может не быть~~, а могут проживать в некоторых или во всех (четырёхместных номеров всего 36).

$3n$ может равняться $0;3;6$, ~~…~~ остальные Д будут проживать в четырёхместных номерах. ~~…~~

$3n \underset{4}{\equiv} 0;3;2$ $\qquad 4m+3n \underset{4}{\equiv} 0;3;2$.

$4m \underset{4}{\equiv} 0$

$4m+3n$ сравнима с 0 по (mod.4) только если $n=0$. В остальных случаях ($n=3$; $n=6$) будет сравнимо с 2 или 3. 1 или 2 Д у нас не может быть, потому что в этом случае Д будут в одном номере с М, что противоречит условию. Но может быть так, что никакая Д не приехала тогда.

Ответ: при $4m+3n \underset{4}{\equiv} 0;3;2$, ~~…~~ $\qquad 4\cdot0+3\cdot0=0\underset{4}{\equiv}0$.

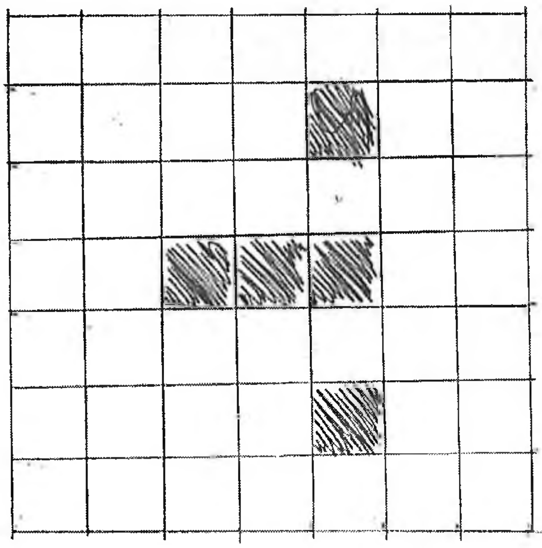
а 143 как не рассмотр?

Лист 1 из 4

Задача №4. +

Ответ: Да, мог.

Пример:



Закрашенные клетки – ~~плитки~~ ~~которые~~. кусочки плитки шоколадки, которые вырвал Пончик.

$P = (7 \cdot 4) + (4 \cdot 2) + 4 + 4 = 28 + 8 + 8 = 44$ ~~клетки~~

$S = (7 \cdot 7) - 5 = 49 - 5 = 44$.

$44 = 44$.

Задача №3 ±

Решение:

кол-во коней	1	3	4	5	6	10
кол-во ослин	2	?	20	30	42	110
кол-во ослин на одного коня	2	?	5	6	7	11

Найдём закономерность. У нас получилось, что на каждого коня уходит на один ослин больше кол-ва всех коней. Тогда на трёх коней уйдёт: $(3+1) \cdot 3 = 4 \cdot 3 = 12$ ось-

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: ____________ ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ АЮ 51-44

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи №3.
мешков.

~~1 осьмина = ~~ ~~1 четверток~~ ~~= 3 полосовины~~

8 осьминов = 1 кадь

12 осьминов = $1\frac{4}{8}$ кади = $1\frac{1}{2}$ кади.

Нас просят найти кол-во целых кадей зерна.

Ответ: ~~1 кадь~~ 1 кадь,

почему не 1?! то есть часть коней останется голодной?!

Задача №1. +

Решение: Найдём закономерность последней цифры числа 2027, в степенях.

2027^1 – последняя цифра 7
2027^2 – последняя цифра 9
2027^3 – последняя цифра 3
2027^4 – последняя цифра 1

~~Цикл повторяется каждые~~ ~~Цикл заканчивается на степень :4. Наибольшее число кратное четырём но меньшее~~

2027^5 – последняя цифра 7
2027^6 – последняя цифра 9
2027^7 – последняя цифра 3
2027^8 – последняя цифра 1
2027^9 – последняя цифра 7

. . .

. . .

2027^{2024} – последняя цифра 1
2027^{2025} – последняя цифра 7
2027^{2026} – последняя цифра 9

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: ____________ ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ КЮ 51-49

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи № 1.

Степень последнего числа в цикле ⋮ 4.

Наибольшее число кратное 4, но не более 2026 это 2024.

Затем ещё два числа в цикле. (показано на предыдущей странице.)

9 7 5, Значит они едут на Баренцево море.

Ответ: на Баренцевом море.

№5 – 0

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M6F01	КГЭУ (г. Казань)
№ группы	Место проведения

RЮ51-31

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Иващенко

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 06.03.2014 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 7 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

2027^{2026} №1. +

на последнюю цифру влияет только последняя цифра.

7^{2026}

$$\overbrace{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}\cdot\overbrace{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}$$

49 3 1 7 9 3 1 7

цифры повторяются

мы берём только последнюю цифру, остальные идут в десятки и сотни.

Во всех циклах кроме первого 4 семёрки. Вычтем первую семёрку и получим 2025 семёрок.

цифр в цикле

$$\begin{array}{r|l} 2025 & 4 \\ \hline 20 & 506\ (\text{ост.} 1) \\ 2 & \\ 0 & \\ 25 & \\ 24 & \\ 1 & \end{array}$$

кол-во циклов

Получилось 506 циклов и одно число. Первое число в цикле это 9.

$9 > 5$

Ответ: поедут на Баренцево

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ RЮ 51-31

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 2 +

$2 \cdot 3 + 36 \cdot 4 = 150$ – мест.

значит все места полностью заполнены.

Девочек в трёхместных номерах вместе: или 0, или 3, или 6

В четырёхместных номерах девочек всегда кратно 4, но их не больше 144 и не меньше 0.

Если девочек в трёхместных 0, то всего их общее число должно ~~быть~~ быть кратно четырём, но не больше 144 и не меньше 0.

Тоесть их может быть только: 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, ~~108~~ 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140, 144

Если девочек в трёхместных 3 то всего их общее число должно ~~быть~~ равняться числу кратному четырём (не больше 144 и не меньше) +3.

Тоесть их может быть только: 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43, 47, 51, 55, 59, 63, 67, 71, 75, 79, 83, 87, 91, 95, 99, 103, 107, 111, 115, 119, 123, 127, 131, 135, 139, 143, 147.

Лист 12 из 17

Если девочек в трёхместных 6 то всего
их общее число должно равняться числу
кратному четырём(не больше 144 и не меньше
0)+6.
Тогда их может быть только: 6, 10, 14, 18,
22, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 54, 58, 62, 66, 70,
74, 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118,
122, 126, 130, 134, 138, 142, 146, 150.
Теперь напишем все ответы вместе.
Ответ: 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44,
48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92,
96, 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132,
136, 140, 144, 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39,
43, 47, 51, 55, 59, 63, 67, 71, 75, 79, 83, 87,
91, 95, 99, 103, 107, 111, 115, 119, 123, 127,
131, 135, 139, 143, 147, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30,
34, 38, 42, 46, 50, 54, 58, 62, 66, 70, 74, 78, 82,
86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118, 122, 126,
130, 134, 138, 142, 146, 150.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ AИ 51-31

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 3. +

2 осьмины = 1 конь

20 осьмин = 4 коня

30 осьмин = 5 коней

42 осьмины = 6 коней

110 осьмин = 10 коней

X осьмин = 3 коня

1 конь = 2 ось.

1 (из 4) = 5 ось. (20 : 4 = 5)

1 (из 5) = 6 ось. (30 : 5 = 6)

1 (из 6) = 7 ось. (42 : 6 = 7)

1 (из 10) = 11 ось. (110 : 10 = 11)

+1 конь = +1 осьмина на одного коня

(1+3 = 2+3

4+1 = 5+1

5+1 = 6+1

~~6+1 = 7+1~~

6+4 = 7+4

~~Кони~~ ~~Осьми~~ кони

осьмины на одного

1 + 2 = 2 + 2

3 коня

4 осьмины

1 (из 3) = 4 осьмины

4 · 3 = 12 осьмин

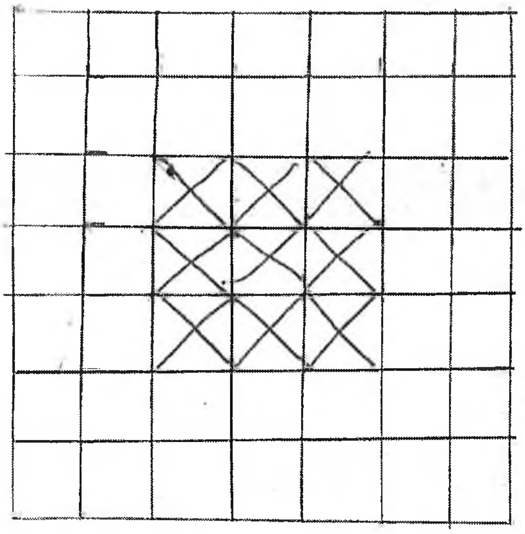
12 осьмин = 6 четвертей = 3 половины = 1,5 кади ≈ 2

Ответ: 2 кади.

~~Одна целая кадь~~

Лист 14 из 21

№ 4. +



Пример

Ответ: Может

Площадь изначально = 7 · 7 = 49

Мы убрали 9 клеток, сейчас она = 49 - 9 = 40

Периметр изначально = 7 · 4 = 28

~~Пери~~

Мы создали 4 новые ~~шиши~~ стороны с тремя клетками и сейчас периметр = 28 + 4 · 3 = 40

40 = 40

Площадь периметр

№ 5.

3 лекции 7 семинаров 5 лабораторных за 7 дней

||

1 лекция 5 семинаров 8 лабораторных за 5 дней

3 лекц. 7 сем. 5 лаб за 7 дн. · 5 = 15 лекц ~~14~~ 35 сем 25 лаб за 35 дн.

∧

1 лекц. 5 сем. 8 лаб. за 5 дн. · 7 = 7 лекц. 35 сем. ~~40~~ 56 лаб за 35 дн.

за меньшее время столько же затрат.

5 лекц. 2 сем. 1 лаб за 10 дн. ← за меньшее время столько же затрат

||

4 лекц. 1 сем. 27 лаб за 20 дн.

5 лекц 2 сем. 1 лаб за 10 дн · 2 = 10 лекц 4 сем 2 лаб за 20 дн

∨

4 лекц. 1 сем. 27 лаб за 20 дн.

10 лекц 4 сем 2 лаб за 20 дн ≥ 4 лекц 1 сем 27 лаб за 20 дн

убираем

6 лекц 3 сем > 25 лаб

15 лекц ~~14~~ 35 сем 25 лаб за 35 дн < 7 лекц 35 сем 56 лаб за 35 дн

убираем

8 лекц ~~14 сем~~ < ~~15~~ 31 лаб

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ RHO 51-31

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

7 лекц 35 сем. 56 лаб за 35 дм.

V

10 лекц 4 сем 2 лаб за 20 дм.

7 лекц 35 сем 56 лаб за 35 дм·4 = 28 лекц.

140 сем 224 лаб за 140 дм

10 лекц 4 сем 2 лаб · 7 = 70 лекц 28 сем

14 лаб за 140 дм

28 лекц. 140 сем 224 лаб за 140 дм

70 лекц 28 сем 14 лаб за 140 дм

убираем

~~42 лекц~~ 112 сем 212 лаб

~~70 лекц~~

42 лекц

42 : 8 = 5,25

226 : 21 = 10,7...

8 лекц < 21 лаб

7 лекц 35 сем 56 лаб за 35 дм

||

1 лекц 5 сем 8 лаб за 7 дм

самый трудозатратный

Ответ: 1 лекц 5 сем 8 лаб за 7 дм

в задаче спрашивается о конкретном виде учебной деятельности: лекции, семинары, лабораторные занятия. так какой вид наиболее трудоемкий?

Лист 17 из 17

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M11F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ХБ56-11 ← **Не заполнять** **Заполняется ответственным работником**

шифр

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Киселев

ИМЯ Кирилл

ОТЧЕСТВО Вадимович

Дата рождения 31.03.2008 **Класс:** 11

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

$(\sin x - \sqrt{3}\cos x)\sin 3x = 2$

1) $\sin x - \sqrt{3}\cos x = \left(\frac{1}{2}\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos x\right)\cdot 2$

$2(\sin x \cos\frac{\pi}{3} - \cos x \cdot \sin\frac{\pi}{3}) = 2\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

2) Тогда $\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\cdot\sin 3x = 1$

$\left|\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)\right| \leq 1$; $|\sin 3x| \leq 1$

Произведение ~~[illegible]~~ 2 чисел, модуль каждого из которых ≤ 1 может быть 2 случаях: либо оба равны 1 либо оба равны -1.

3) Получаем совокупность 2 систем:

$$\left[\begin{array}{l} (1)\begin{cases}\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right) = 1 \ (1) \\ \sin 3x = 1 \ (2)\end{cases} \\ (2)\begin{cases}\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right) = -1 \ (3) \\ \sin 3x = -1 \ (4)\end{cases}\end{array}\right.$$

(3): ~~$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$; $n \in Z$~~

$x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$; $n \in Z$

(4): $3x = -\frac{\pi}{2} + 6\pi n$

(1): $x = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} + 2\pi k = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in Z$

(2): $3x = 3\left(\frac{5\pi}{6} + 2\pi k\right) = \frac{5\pi}{2} + 6\pi k$; ~~[illegible]~~ $= 2\pi + \frac{\pi}{2} + 6\pi k$; $k \in Z$

$\sin 3x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi\cdot(1+3k)\right) = 1 \Rightarrow$ условие для 1 системы выполняется $\Rightarrow x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in Z$

рис?

Тогда $\sin 3x = \sin\left(-\frac{\pi}{2} + 6\pi n\right) = -1 \Rightarrow$ условие выполняется $\Rightarrow x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$ – решение $n \in Z$

Ответ: $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k$; $k \in Z$

$x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$; $n \in Z$

+

№2

1. Представление многочлена: по условию известно 3 различных целых числа a, b, c; в которых многочлен принимает значение 2025. То есть $P(a) = P(b) = P(c) = 2025$.

2. Рассмотрим вспомогательный многочлен $Q(x) = P(x) - 2025$. Он также имеет целые коэффициенты. Числа a, b, c являются корнями этого многочлена $Q(a) = Q(b) = Q(c) = 0. \Rightarrow Q(x)$ делится на $(x-a)$; $(x-b)$; $(x-c)$. Т.к. числа a, b, c – различны, то ~~...~~ $P(x) - 2025 = (x-a)(x-b)(x-c) \cdot K(x)$ где $K(x)$ – некоторый многочлен. Т.к. старший коэффициент многочлена $(x-a)(x-b)(x-c)$ равен 1, а коэффициенты $P(x)$ – целые, то по ~~формуле~~ св-ву деления многочленов коэффициенты $K(x)$ также целые.

3. Предположим, что существует такое значение d, что $P(d) = 2026$. Подставим $x = d$ в получ. выше равенство: $P(d) - 2025 = (d-a)(d-b)(d-c) \cdot K(d)$
$2026 - 2025 = (d-a)(d-b)(d-c) \cdot K(d) \Rightarrow 1 = (d-a)(d-b)(d-c) \cdot K(d)$ (1)

4. Т.к. числа a, b, c, d – целые, а коэффициенты $K(d)$ – тоже целые, то все множители (1) у правой части – целые. $k_1 = d-a$; $k_2 = d-b$; $k_3 = d-c$; $k_4 = K(d)$. Их произведение равно 1, но a, b, c – 3 различ. числа $\Rightarrow k_1; k_2; k_3$; тоже различны. Т.е. нужно выбрать 3 различных числа из множества делителей числа 1 $\{-1; 1\}$

см. след. лист.

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Но в этом множестве всего 2 элемента, а нам надо 3 => противоречие => Ответ: нет

№4

Пусть m_c - вес 1 слонёнка; $m_б$ - вес одного бегемотика, n_c - кол-во слонят, $n_б$ - кол-во бегемотиков.

Тогда вес всего приплода $M = n_c \cdot m_c + n_б \cdot m_б$ (3)

Если бы все малыши были бегемотиками, то их вес $(n_c + n_б) m_б = M \cdot \left(1 - \frac{q}{100}\right)$ (2); если слонятами, то $(n_c + n_б) m_c = M \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$ (1)

Разделим (1) на (2):

$$\frac{(n_c+n_б)\cdot m_c}{(n_c+n_б)\cdot m_б} = \frac{M\left(1+\frac{p}{100}\right)}{M\left(1-\frac{q}{100}\right)} \Rightarrow \frac{m_c}{m_б} = \frac{100+p}{100-q}$$

Нам нужно найти $\frac{n_c \cdot m_c}{n_б \cdot m_б} = \frac{n_c}{n_б} \cdot \frac{m_c}{m_б}$

Из (1) и (3): $n_c \cdot m_c + n_б \cdot m_c = n_c \cdot m_c \left(1 + \frac{p}{100}\right) + n_б \cdot m_б \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$ $| : n_б \cdot m_б$ ($n_б$ и $m_б$ больше 0)

$\frac{m_c}{m_б} = \frac{n_c}{n_б} \cdot \frac{m_c}{m_б} \cdot \frac{p}{100} + \left(1 + \frac{p}{100}\right)$. Пусть $K = \frac{n_c}{n_б}$; $r = \frac{m_c}{m_б} = \frac{100+p}{100-q}$. Тогда $r = \frac{Kr \cdot p}{100} + 1 + \frac{p}{100} \Rightarrow$

$r\left(1 - \frac{Kp}{100}\right) = 1 + \frac{p}{100} \Rightarrow$ ~~$1 - \frac{Kp}{100} \ldots$~~

Подставим r:

$$\boxed{1 - \frac{Kp}{100} = \left(1 + \frac{p}{100}\right) : \left(\frac{100+p}{100-q}\right) = \frac{100-q}{100}} \Rightarrow K = \frac{q}{p} = \frac{n_c}{n_б} \Rightarrow$$

искомое отношение $\frac{n_c}{n_б} \cdot \frac{m_c}{m_б} = \frac{q(100+p)}{p(100-q)}$ — ответ

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N5

$n=2026$; $a(k)=a_1+(k-1)d$

Пусть $P=a_1\cdot a_{2026}$

Тогда $S=\sum\limits_{k=1}^{2025}\cdot\frac{P}{a(k)\cdot a(k+1)}$. Подставим P:

$$S=\sum_{k=1}^{2025}\cdot\frac{a_1\cdot a_{2026}}{(a_1+(k-1)d)\cdot(a_1+kd)}$$

$$\frac{1}{a(k)}-\frac{1}{a(k-1)}=\frac{a(k-1)-a(k)}{a(k)\cdot a(k-1)}=\frac{d}{a(k)\cdot a(k-1)}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\frac{1}{a(k)\cdot a(k+1)}=\frac{1}{d}\cdot\left(\frac{1}{a(k)}-\frac{1}{a(k-1)}\right)$$ V

Тогда $\frac{P}{a(k)\cdot a(k+1)}=\frac{a_1\cdot a_{2026}}{d\left(\frac{1}{a(k)}-\frac{1}{a(k-1)}\right)}$

Тогда $$S=\frac{a_1\cdot a_{2026}}{d\cdot\sum\limits_{k=1}^{202}\cdot\left(\frac{1}{a(k)}-\frac{1}{a(k+1)}\right)}=\frac{a_1\cdot a_{2026}}{d\cdot\left(\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_{2026}}\right)}=$$

$$=\frac{a_1\cdot a_{2026}}{d\left(\frac{a_{2026}-a_1}{a_1\cdot a_{2026}}\right)}=\frac{a_{2026}-a_1}{d}=\frac{2025d}{d}=\boxed{2025}-$$

от d не зависит; $S=2025$ — Ответ

почему в знаменателе?

±

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ЛП59-82
шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Ковков

ИМЯ Дмитрий

ОТЧЕСТВО Анатольевич

Дата рождения 03.02.2015 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№5 +

Решение: сначала нужно увидеть закономерность из-за того, что нужно определить только последнюю цифру. Эта закономерность должна быть маленькой: 7 это последняя цифра и только она отвечает за последнее число: $7^{1}=7$, $7^{2}=49$, $7^{3}=343$, $7^{4}=xy21$, $7^{5}=xy297$ — опять повторяется, а значит можно легко вычислить последнюю цифру: 26 : 4 (столько различных чисел в закономерности) = 2 и дописываем два числа закономерности: 7 и 9. Тогда 9 > 5 поэтому: 9 это и ответ.

Ответ: они поедут на Баренцево море.

№4 ±

сначала слева сверху мы видим прямоугольный треугольник:

у него площадь: 5 · 2 : 2 = 5

потом справа сверху мы видим еще один треугольник:

у него площадь: 4 · 3 : 2 = 6

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

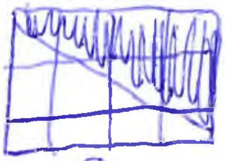
Вариант: 17557

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 1759-82

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4 (продолжение)

потом чуть пониже слева есть еще один прямоугольник;

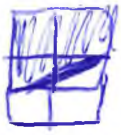


у этого площадь = 2,5 · 4 : 2 =

= 5

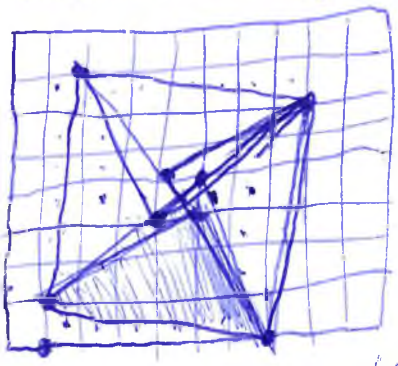
непонятно, о каких именно фигурах идет речь. где они расположены в основной фигуре?

и последний половинчатый треугольник в середине:



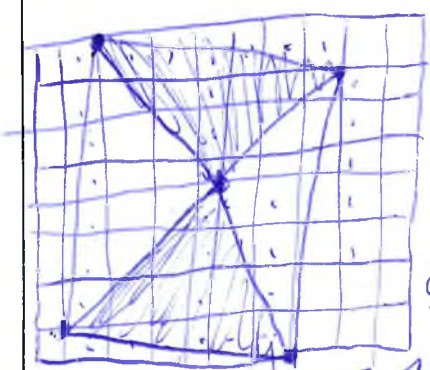
у него площадь = 2 · 3 : 2 = 3

плюс 3 обычные клетки которые не треугольники и остался только последний треугольник из которого как оказывается можно сделать квадрат 6 на 6:



но, с пилотениями.

или можно попробовать так:



или можно составить из них квадрат ~~7,5~~ 5 на 5 и тогда ответ = 33

6 · 7 = 42

42 : 2 = 21

21 : 2 = ~~10~~ 10.5 округление до 11

зачем?

~~11~~ 33

Ответ: ~~10,5 + 3 + 5 + 6 + 5~~ = ~~29,5~~ клеточки

Лист 2 из 5

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17552

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЛЛ59-82

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

∓

$5и + 9з$

$-x$ за 7

$8и + 3з$

$-x$ за 5

$\frac{8}{5}и + \frac{3}{5}з$

$-x:5$ за 1

$\frac{5}{7}и + \frac{9}{7}з$

$-x:7$ за 1

разве можно проводить операции над отдельными слагаемыми общего выражения?

$\frac{8}{5} - \frac{5}{7} = \frac{56}{35} - \frac{25}{35} = \frac{33}{35}и$

$\frac{9}{7} - \frac{3}{5} = \frac{45}{35} - \frac{21}{35} = \frac{24}{35}з$

~~$\frac{33}{35}и$~~ $x:5 - \frac{33}{35}и + \frac{24}{35}з = x:7$

Мы вычли больше медуз на 9 чем зайчиков и получили меньшее число а значит медузы более затратные.

№1 +

$64 \cdot 1.2 = 64 \cdot 1\frac{1}{5} = 64 + 12\frac{4}{5} = 76.8$

$76,8 : 3 = 25,6$

мы с папой идем с конца до начала а делим мы потому что $x - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ от x и нам нужно узнать $\frac{1}{5}$ от x чтобы найти весь x.

$25,6 \cdot 5 = 128$ (монет)

столько денег стоить будет папайя 8 Марта

$128 : 64 = 2$ (раза)

значит нужно увеличить цену в 2 раза.

Ответ: в 2 раза.

~~№2~~

№2 ∓

давайте сначала разберем числа без нуля:

1234 : 4! варианта. почему?

5123 : 4! − 6 вариантов

5124 : 4! − 6 вариантов

5423 : 4! − 6 вариантов

5143 : 4! − 6 вариантов.

теперь с нулем:

1023, 1034, 1024 : $3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ вариантов у пятого только у пятого еще: − 6 почему?

№2 (продолжение)

5023 5012, 5031: 3·3·2·1 – 12 вар у пятизначного

5024 5014: 3·3·2·1 – 12 вар у пятизначного

5034: 3·3·2·1 – 12 вариантов

всего: $4! + (4!-6)\cdot 4 + ((3!\cdot 3)-6)\cdot 3 + ((3!\cdot 3)-12)\cdot 3 + ((3!\cdot 3)-12)\cdot 2 + ((3!\cdot 3)-12)\cdot 1 = 24+72+36+18+12+6 = 132+18+12+6 = 168$ (вариантов таких чисел всего).

Ответ: всего таких чисел 168.

учтены не все возможные варианты

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ЛП59-43

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Комолов

ИМЯ Илья

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата рождения 06.05.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 2 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 +

Найдём число больше 64 в 1.2 раза: $64\cdot1.2 = 64+64\cdot0.2 = 64+64:5 = 64+12.8 = 76.8$ ₽. Обозначим изначальную цену (до скидки) за x. Получается:

$x\cdot\frac{3}{5} = 76.8$ $x\cdot\frac{3}{5} = 76\frac{8}{10}$ $x = 76\frac{8}{10} : \frac{3}{5} = \frac{768}{10}\cdot\frac{5}{3} = \frac{256}{2} = \frac{128}{1} = 128$. Найдём ответ: $128:64 = 2$

Ответ: в 2 раза.

№2 +

Найдём количество всех четырёхзначных чисел из цифр 0,1,2,3,4,5, которые не делятся на 5 (число делится на 5 только когда его последняя цифра 5 или 0). На первую позицию есть 5 вариантов (1,2,3,4,5), на вторую 6, на третью 6, на последнюю 4 (1,2,3,4). Перемножаем $5\cdot6\cdot6\cdot4 = 30\cdot6\cdot4 = 180\cdot4 = 720$. Дальше найдём количество вариантов числа с тремя ~~числа~~ цифрами (или больше) одинаковой чётности подряд. На первую позицию 5 вариантов, на вторую 6, на третью 3 (1,3,5 или 2,4,0) на ~~четву~~ четвёртую 3 (той же чётности, что и на третьей). Перемножаем $5\cdot6\cdot3\cdot3 = 30\cdot3\cdot3 = 90\cdot3 = 270$. Вычитаем: $720-270 = 450$.

Ответ: 450.

№3 +

Запишем данные: 5л.+3л.з. = 7 дней; 8л+3л.з. = 5 дней. Приведём к одинаковому количеству дней (35): 5·5л+3·5л.з. = 7·5д.; 8·7л.+3·7л.з. = 5·7д. Сократим: 25л+15л.з. = 35д. = 56л+21л.з. | −25л; −21л.з.

21л.з. = 31л.

Соответственно л.з. больше л.

Ответ: лабораторные задания.

№4 +

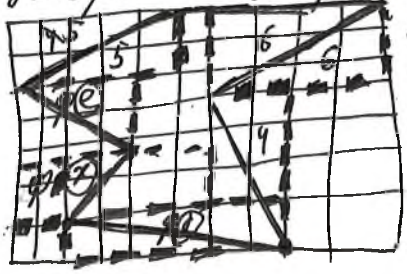
Нарисуем рисунок и обозначим ~~площади~~ фигуры за буквы.

Фигура ⓐ — прямоугольник с площадью 10, линия делит его пополам (у каждого треугольника площадь 5)

Фигура ⓑ с площадью 12 ~~фигура~~ линия делит его пополам (у каждого треуг. площадь 6)

Фигура ⓒ с площадью 8 (у правого верхнего треугольника в этой фигуре площадь 4

Начертим ещё раз: ~~Фигу~~



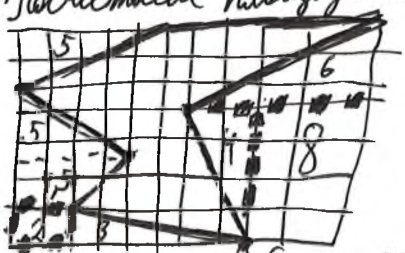
ф.ⓓ — площадь 6, площадь нижнего треуг. — 3

ф.ⓔ — площадь 10 (2,5·4), площадь каждого тр. — 5

ф.ⓧ — площадь ~~кв. (9)~~ 9, площадь каждого тр. — 4,5

№4

Посчитаем площадь незакрашенной фигуры



Вычтем из общего кол. белые

$7\cdot10-(5+5+4{,}5+2+3+4+6+8)=70-(23{,}5+6+8)=70-37{,}5=32{,}5$

Ответ: 32,5 клеточки

№5 +

$27^{26} = \underbrace{27\cdot27\ldots\cdot27}_{26\,р.}$

посл. ц. – $\underbrace{7\cdot7\cdot7\ldots\cdot7}_{26\,р.}$

27
$7\cdot7=49$
$7\cdot9=63$
$7\cdot3=21$
$7\cdot1=7$

Находим цикл: 7 встречается через каждые 3 ~~числа~~ пос. ц.: семёрки вн. ц. – №1, №5, №9, №13, №17, №21, №25

Поскольку 7 под номером 25, а после неё по циклу идёт 9, то последняя цифра $27^{26}=9$ $9>5$

Ответ: на Баренцево.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M8F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

ЦП75-21

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Комолов

ИМЯ Максим

ОТЧЕСТВО Александрович

Дата рождения 27.01.2012

Класс: 8

Предмет Математика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 9 **листах**

Дата выполнения работы: 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Пусть $2=a$, $3=b$, тогда в 7:00 были числа $a, a+b, b$, в 8:00 числа $a, 2a+b, a+b, 2b+a, b$ (прибавилось $3(a+b)$), и т.д. Каждый след ~~ходом~~ час будет прибавляться $3^n(a+b)$, где $n=0$, ~~когда~~ в 7:00., то есть в 13:15 (пройдет 7 часов с начала) ~~что~~ сумма чисел будет такой:

$a+b+3^0(a+b)+3^1(a+b)+3^2(a+b)+3^3(a+b)+3^4(a+b)+3^5(a+b)+$
$+3^6(a+b)=a+b+a+b+3(a+b)+9(a+b)+27(a+b)+81(a+b)+243(a+b)+$
$+729(a+b)=1090(a+b)=1090(2+3)=1090\cdot5=5450.$

1099

+

Этот алгоритм подсчета верен, т.к. у нас всегда будет увеличиваться кол-во промежутков для сумм, а значит прибавление будет ровно в 3 раза больше прошлого прибавления.

В 13:15 сумма на табло будет 5450, алгоритм подсчета к 7 часам следующего дня представлен.

№2

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

Предположим, что это возможно, тогда рассмотрим один носок. он должен быть надет вместе с каждым из 569 оставшихся, при этом ~~не~~ не повторяясь. Рассмотрим все дни, когда он был надет. с ним было надето ещё 37 носков, а всего должно быть надето 569. ~~Чтобы~~ Если носки не повторялись, то 569 должно нацело делиться на 37 (иначе, пусть $569 : 37 = n$, k-ост, Тогда этот носок походит n дней, а на $n+1$ день у него в пару не найдётся носков, с которыми он ещё не ходил, т.к. носков будет k, $0 < k < 37$, то есть условия будут нарушены.)

Но $569 : 37 = 15$, ост $= 14$. Значит так случиться не может

+

Ответ: нет

№3

Паше достался мешок с картошкой, значит он почистил хотя бы 5 кг очистков.

Паша + Женя = 9 кг = Саша + Валя

Саша почистила меньше всех, а это значит, что Валя почистила больше всех (т.к. в сумме равно)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 487 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 (продолжение стр 2)

т.е. Валя почистила больше Паши, значит хотя бы 6кг.

Значит было почищено Пашей и ~~Сашей~~ Валей хотя бы 11кг

~~Саша~~ Валя почистила 6кг, значит хотя бы 2 мешка значит Саша почистил хотя бы 3 мешка, значит хотя бы 3кг. Женя почистил больше Саши, значит хотя бы 4кг. Значит всего было почищенно хотя бы 6+5+4+3=18кг, но было почищенно ровно 18кг, значит Валя почистила 6кг, Паша 5кг, Женя 4кг Саша 3кг

Предположим, что Валя не чистила морковь, значит она почистила хотя бы 3 мешка, но не более, чем 3 мешка почистила Саша и это лучший показатель, значит Валя почистила морковь и помидоры (если она чистила лук, то тоже получится 3 мешка), а Саша 3 мешка лука. Паша почистил только картошку. У нас осталось 6кг-2кг =4кг очисток помидора. значит Женя почистил 2 мешка помидоров

Ответ: 3 мешка помидоров, 3 мешка лука, 7 мешок картошки, 1 мешок моркови

Лист 03 из 09

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

Обратительный рисунок!

$\triangle ABM$ - р/б, $\angle B = 90^\circ$

$\Downarrow$

$\angle BMA = \angle BAM = 45^\circ$

$\angle A = 90^\circ; \angle BAM = 45^\circ \Rightarrow \angle MAD = 45^\circ$

$\triangle BAM = \angle CMD$ ($BM = CM$, $\angle B = \angle C = 90^\circ$, $AB = CD$)

$\Downarrow$

$AM = DM$

$\triangle AMD$ - р/б $\Rightarrow \angle MAD = \angle MDA = 45^\circ$

$\Downarrow$

$\angle AMD = 90^\circ$

$\angle AMD = 90^\circ = \angle AML + \angle DML$

$\angle LMN = 90^\circ = \angle NMD + \angle DML$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЦБП 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4 (продолжение стр 4)

↓

$\angle AML = 90^\circ - \angle DML$

$\angle NMD = 90^\circ - \angle DML$

↓

$\angle AML = \angle NMD$

$\triangle AML = \cancel{\triangle NMD}$ DMN ($NM = ML$ (сторона квадрата), $AM = MD$ (р/б треугольник), $\angle NMD = \angle AML$)

↓

$AL = ND$.

То есть вне зависимости от градусной меры угла CMN и того, пересекает ли сторона квадрата NMLK сторону AD, расстояние от A до L всегда равно расстоянию от D до N.

±

№5

Рассмотрим выражение $y^2 - 2xy + 9 \le 0$.

Предположим, что x и y имеют разные знаки, тогда ~~xy пусть x от~~ одно из

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЦП 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 (продолжение стр5)

отрицательное, а другое положительное. Тогда xy - отрицательное, а $-2xy$ - положительное, тогда $y^2-2xy+9>0$ - противоречие.

Если $y=0$, то $y^2-2xy+9=$
$=0-0+9$ $9>0$ - противоречие

Если $x=0$, то
$y^2-2xy+9=y^2+9>0$ - противоречие, значит
$x\neq0, y\neq0$.

Пусть x и y - положительные, тогда
$y\geq1$, $x\geq1$ Почему?

$x^2-6x+6y\leq0$

Если $x\geq6$, то $x^2-6x+6y\geq6y$ (т.к. x^2 тогда $\geq6x$);
$6y>0$ - противоречие

Значит $x<6$. Чем меньше y, тем меньше $x^2-6x+6y$. (т.к. $6y$ - положительное)

$x=5, y=1$ X $(25-30+6=1;\ 1>0)$

$x=4, y=1$ X $(16-24+6=-2$, но $1-8+9=2,\ 2>0)$

$x=1, y=1$ X $(1-6+9=4,\ 4>0)$

если $y=1$, то либо первое, либо второе выраж.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 4817 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 (продолжение стр 6)

неверно.

Если $y=2$

$x=5, y=2$ X $(25-30+12>0)$

$x=4, y=2$ X $(16-24+12>0)$

$x=3, y=2$ X $(9-18+12>0)$

$x=2, y=2$ X $(4-12+12>0)$

$x=1, y=2$ X $(1-6+12>0)$

если $y\geq 2$ первое выражение неверно. Значит y не положительное, значит и x не положительное

Если x и y - отрицательные:

$-6x$ - положительное.

$x^2-6x\leq 6y$

$|x|<|y|$

$x>y$. Значит, если $x>y$ 1 выраж верно

Пусть $x=y+n$ $(n>0)$ $x-y=n$

$y^2-2xy+9\leq 0$

$2xy\geq y^2+9$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ЧП 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 5 (продолжение стр 7)

$2|x+n||x| \geq (x+n)^2+9$

$2x^2+2xn \geq x^2+2xn+n^2+9$

$x^2 \geq n^2+9$.

Значит второе выражение возможно, когда $x^2 \geq n^2+9$ и x и y - отрицательные

~~Ответ: решением являются любые x и y, такие, что x и y отрицательные, x > y и x^2~~

Теперь вернемся к первому выражению. Если $n=5$, то $|x| > 5\frac{1}{2}$ или $x < -5\frac{1}{2}$, тогда $y < -10\frac{1}{2}$.

$x^2-6x+6y = (y+n)^2-6(y+n)+6y = y^2+2ny+n^2-6y-6n+6y = y^2+2ny-6n+n^2 = y^2+10y-30+25 =$

$= y^2+10y-5 > (-10\frac{1}{2})^2+(-10\frac{1}{2})\cdot 10-5 > 0$.

То есть, если $n=5$, $x^2-6x+6y>0$, значит $n<5$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 4817 75-21

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 (продолжение стр 8)

$x^2 \geq 16\frac{1}{9}$ $x < -4\frac{1}{3}$

Если $n = 3$, то ~~$x^2 > ..., x < -4\frac{2}{3}$~~, $y < -7\frac{1}{3}$

Из прошлой страницы $x^2 - 6x + 6y$

$= y^2 + 2ny + n^2 - 6n$

$y^2 + 2ny + n^2 - 6n = y^2 + 6y + 9 - 18 = y^2 + 6y - 9$

$y^2 + 6y - 9 > (-7\frac{1}{3})^2 + 6(-7\frac{1}{3}) - 9 > 0$

Значит $n > 3$

$3 < n < 5$. Значит $n = 4$

Тогда $x^2 \geq y^2 + 9$ $x^2 \geq 25$ $x = -5$ $y = -9$.

$25 + 30 - 56 = -1$ ✓

$81 - 90 + 9 = 0$ ✓

Ответ: $x = -5$, $y = -9$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M6F01	МЭИ-НТБ (Москва)
№ группы	Место проведения

NЖ28-19

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Кондратенков

ИМЯ Артём

ОТЧЕСТВО Владимирович

Дата рождения 24.10.2013 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

± Задача N 3 как?

Решение: Можно заметить, что для n коней надо n(n+1) осьмин: 2 = 1·2; 10 = 4·5; 30 = 5·6 и т.д. Значит для 3 коней нужно будет 12 осьмин, что равняется 1,5 кади, целых кадей - 1.

а куда еще 0,5 кади? часть коней останется голодной?

Ответ: 1.

Задача N 1 +

Заметим, что на последнюю цифру влияют только единицы, поэтому остальные разряды будем откидывать.

Видим, что $7^1 = 7$, $7^2 = 9$ (отк.), $7^3 = 3$ (отк.), $7^4 = 1$ (отк.), а 7^5 тоже равен (при отк.) 7. Значит идёт последовательность:

$7 \to 9 \to 3 \to 1 \to 7 \to 9 \ldots$ У неё период 4, значит для узнавания части разделим на 4 2026: 2026 : 4 = 506 (ост. 2). Берём остаток 2. Значит конечная цифра равна 2-му элементу в периоде: 9. Значит ответом будет на Баренцевом море.

Ответ: на Баренцевом море.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

натуральные Задача N2 +
Ответ: все числа от 1 до 150, кроме 2 и чисел, делящиеся на 4 с остатком 1 (включая 1) и кроме 150, 149, 148.
почему?
Решение: логично, что минимальное количество комнорок — 3 (1 трёхместный номер). Значит 1 и 2 не подходят. Также максимальное количество: 147 (при 148 и далее будет менее 3 мальчиков, ~~x~~ которых нельзя заселить ни в 4-местную, ни в 3-местную). Далее ~~...~~ все делящиеся на 4 без остатка (4-местные), с остатком 3 (одна 3-местная и, ~~...~~ при числе больше 3 4-местные(ая)) и остатком 2 (две 3-местных и, если число больше 6, 4-местные(ая)). Мы не можем получить числа, ~~дел~~ делящиеся на 4 с остатком 1, потому что 3 уменьшает остаток на 1 и превращает из нулевого остатка в остаток 3, но получая 3 а 2 мы истратим все тройные на девочек и уменьшить его уже не можем для девочек.
но что, если все спортсмены одного пола? (0 или 150 комнорок)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17561

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ИЭ-28-19

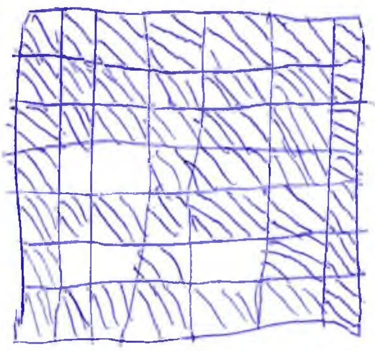
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №4 +

Ответ: да в обоих случаях (см. ниже)

Решения: 1. Если внутренние периметры не считаются, то ~~..~~ Пончик съест 21 плитку шоколада 1X1 и периметры будет $7\cdot4=28$, а площадь $7\cdot7-21=49-21=28$.

2. Если внутренние периметры считаются, ~~..~~ можно заметить, что при удалении ~~..~~ плитки, окруженная плитками создаётся ~~..~~ внутренний периметр 4, и площадь, как и в 1 случае, уменьшается на 1 (всего периметру прибавится 4, а площадь -1). Но если одна плитка - пуста, то мы площади прибавим 3 и убавим 1 (+2), значит площадь уменьшится на 1, а периметр ~~X~~ увеличится на 2. При комбинации на рисунке (зачёркнутые - плитки) можно получить одинаковые числа: $44=44$.



Задача 5

решение отсутствует

Ответ: лабораторные занятия

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M11F01	БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Минобразования
№ группы	Место проведения

ЫЮ27-68

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Кормилицин

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 08.07.2008 **Класс:** 11

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ ВЕЮ 27-68

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5.

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{2026} > 0$ — арифм. прогрессия, разность $= d$; $a_n = a_1 + d(n-1)$

$$S = \frac{a_1 \cdot a_{2026}}{a_1 \cdot a_2} + \frac{a_1 \cdot a_{2026}}{a_2 \cdot a_3} + \frac{a_1 \cdot a_{2026}}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{a_1 \cdot a_{2026}}{a_{2025} \cdot a_{2026}} =$$

$$= a_1 \cdot a_{2026}\left(\frac{1}{a_1 \cdot a_2} + \frac{1}{a_2 \cdot a_3} + \frac{1}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{1}{a_{2025} \cdot a_{2026}}\right)$$

$$\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{a_1 + d - a_1}{a_1 \cdot a_2} = \frac{d}{a_1 \cdot a_2} \Rightarrow \frac{1}{a_1 \cdot a_2} = \frac{1}{a_1 \cdot d} - \frac{1}{a_2 \cdot d} \Rightarrow$$

тогда $\frac{1}{a_2 \cdot a_3} = \frac{1}{a_2 \cdot d} - \frac{1}{a_3 \cdot d} = \frac{a_1 + 2d - a_1 - d}{a_2 \cdot a_3 \cdot d} = \frac{d}{a_2 \cdot a_3 \cdot d} = \frac{1}{a_2 a_3}$ — работает со всеми дробями.

$$\Rightarrow S = a_1 a_{2026}\left(\frac{1}{a_1 \cdot d} - \cancel{\frac{1}{a_2 \cdot d}} + \cancel{\frac{1}{a_2 \cdot d}} - \cancel{\frac{1}{a_3 \cdot d}} + \cancel{\frac{1}{a_3 \cdot d}} - \cancel{\frac{1}{a_4 \cdot d}} + \dots + \cancel{\frac{1}{a_{2025} d}} - \frac{1}{a_{2026} \cdot d}\right) =$$

$$= a_1 \cdot a_{2026} \cdot \left(\frac{1}{a_1 \cdot d} - \frac{1}{a_{2026} \cdot d}\right) = a_1 \cdot a_{2026}\left(\frac{a_1 + 2025d - a_1}{a_1 \cdot a_{2026} \cdot d}\right) = \cancel{a_1 \cdot a_{2026}} \cdot \frac{2025 \cancel{d}}{\cancel{a_1 \cdot a_{2026} \cdot d}} =$$

$= 2025.$

Отв: S не зависит от d; $S = 2025$

+

№1.

$(\sin x - \sqrt{3}\cos x)\sin 3x = 2$

$2\left(\frac{1}{2} \cdot \sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos x\right)\sin 3x = 2$

$\frac{1}{2} = \cos\frac{\pi}{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\frac{\pi}{3}$

$\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \sin 3x = 1$, значит, либо $\left[\begin{array}{l} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \sin 3x = 1 \\ \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \sin 3x = -1; \end{array}\right.$

~~$\sin 3x = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$~~

~~$3x = x - \frac{\pi}{3} + 2\pi n;\ n \in Z$~~

~~$2x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n$~~

~~$x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$~~

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \\ \sin 3x = 1 \end{cases} \\ \begin{cases} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -1 \\ \sin 3x = -1 \end{cases} \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + 2\pi n;\ n \in Z \\ 3x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k;\ k \in Z \end{cases} \\ \begin{cases} x - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{2} + 2\pi l;\ l \in Z \\ 3x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi m;\ m \in Z; \end{cases} \end{array}\right.$$

как?

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \\ x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3} \end{cases} \\ \begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi l \\ x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi m}{3} \end{cases} \end{array}\right.$$

при этом $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}$ $\quad \frac{2\pi}{3} + 2\pi n = \frac{2\pi k}{3} \;\Big|: \frac{2\pi}{3}$ $\quad k = 3n+1$

$-\frac{\pi}{6} + 2\pi l = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi m}{3}$ $\quad 2\pi l = \frac{2\pi m}{3} \;\Big|: 2\pi$ $\quad m = 3l$

±

Отв: $\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \\ x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3} \end{cases} \text{ при } k = 3n+1;\ k \in Z;\ n \in Z \\ \begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi l \\ \cancel{x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi m}{3}} \end{cases} x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi m}{3} \text{ при } m = 3l;\ m \in Z;\ l \in Z; \end{array}\right.$

? ?

Лист 01 из 03

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

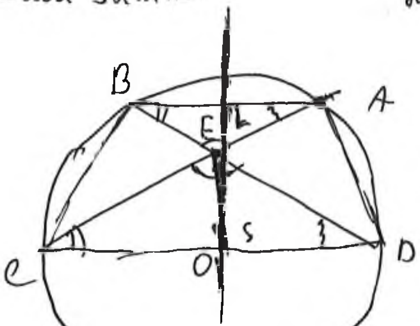
ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ КЮ 27-68

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3. В этом задании опечатка.

Если $\triangle ALB$ - вписан в окружность с центром в т. L, то т. L должна быть и центром и лежать на окружности, но такое невозможно, так же и с $\triangle CLD$ и центром L;

Если же имеется в виду $\triangle ASB$ и $\triangle CLD$, то всё зависит от местоположения точки S и т. L. Но таким же образом т. E может быть вписано т. L в $\triangle ACB$ и вместо т. L в $\triangle CED$. Тогда т. L и S будут фиксированы.



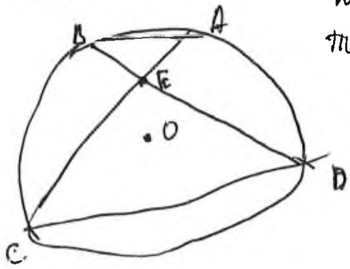
т.к. $AE \cap BD = E$ и AC, BD — хорды $\Rightarrow$

$\Rightarrow AE \cdot EC = BE \cdot ED$

$\frac{AE}{ED} = \frac{BE}{EC}$

$\angle CED = \angle BEA$ — верт. $\Big| \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle CED$ по 2 призн. подобия $\triangle$,

причём $\angle ECD = \angle ABD$ (как впис. опир. на $\overset{\frown}{AD}$) $\Rightarrow \angle EAB = \angle EDC$.



т.к. центр описанной около $\triangle$ окружности лежит на т. пересеч. серединных перпендик., значит, т. O, т. S - центр. окружн., опис. около $\triangle EAD$ и т. L - центр окр. опис. около $\triangle CED$ будут лежать на одной прямой

Так как сер. перпендикуляры $\triangle AB$ у $\triangle CBA$ и $\triangle EAB$ совп. и сер. перпенд. $\triangle CBD$ и $\triangle CAD$ на CD тоже совп., значит, достаточно лишь того, чтобы треугольник CED не был равнобедренным и тогда $OL \cap SE = S$, при этом будут пересекаться внутри окр. если $\triangle CED$ будет остроуг. или прямоуг., и вне окружности при услови когда $\triangle CED$ будет тупоугольным (не всегда!)

№1. Так как при одном и том же значении $y = 2025$ есть ~~уравн три~~ корня, то этот многочлен как минимум третьей степени.

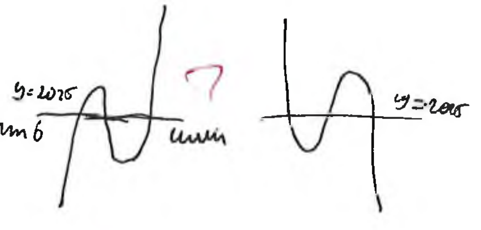
$f(x) = a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$

т.е. при x_1 $f(x_1) = 2025$

при x_2 $f(x_2) = 2025$

при x_3 $f(x_3) = 2025$

, значит график должен быть



и ?!

(+)

Лист 02 из 03

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4. Пусть S – масса общего приплода, x – масса 1 слонёнка, a – кол-во слонят

y – масса 1 бегемотика, b – кол-во бегемотиков.

тогда $S = ax + by$

Если же все в приплоде были слонятами, то $(a+b)x = (1+0{,}01p)S$ (1)

поделим (1) на (2)

если бегемотиками, то $(a+b)y = (1-0{,}01q)S$ (2)

$$\frac{(a+b)x}{(a+b)y} = \frac{(1+0{,}01p)S}{(1-0{,}01q)S}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{1+0{,}01p}{1-0{,}01q} \Rightarrow x = \frac{(1+0{,}01p)\cdot y}{1-0{,}01q} \quad (3)$$

Из (2) выразим и подставим вместо x (3) $S = \dfrac{(a+b)y}{1-0{,}01q} = a\cdot\dfrac{(1+0{,}01p)y}{1-0{,}01q} + by \;\Big|:y$

$$\frac{a+b}{1-0{,}01q} = a\cdot\frac{1+0{,}01p}{1-0{,}01q} + b$$

$$\frac{a+b}{1-0{,}01q} = \frac{a(1+0{,}01p) + b(1-0{,}01q)}{1-0{,}01q}$$

$$a+b = a(1+0{,}01p) + b(1-0{,}01q)$$

$$a\cdot 0{,}01p - b\cdot 0{,}01q = 0$$

$$a\cdot 0{,}01p = b\cdot 0{,}01q$$

$\dfrac{a}{b} = \dfrac{q}{p}$, тогда $\dfrac{ax}{by} = \dfrac{q}{p}\cdot\dfrac{(1+0{,}01p)}{(1-0{,}01q)} = \dfrac{q(1+0{,}01p)}{p(1-0{,}01q)}$

Отв: вес слонят больше (или меньше) в $\dfrac{q(1+0{,}01p)}{p(1-0{,}01q)}$ раз.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M9F01	БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Минобразования
№ группы	Место проведения

ЗЦ45-95

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Краснова

ИМЯ Кристина

ОТЧЕСТВО Вячеславовна

Дата рождения 23.04.2010 **Класс:** 9

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 2 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 11:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

5. Допустим, что приплод равен 400. Тогда, если бы все новорожденные были слонятами, то общий вес был равен:
$400+200=600$ кг.
Могло ли так быть?
Если бы все новорожденные были бегемотиками, то общий вес был равен: $400-100=300$ кг.
—
Следовательно, $600:300=2$ (кг) - во столько раз количество новорожденных слонят больше чем бегемотиков.

4. Известно, что Паше достался единственный мешок картошки. От помидоров ~~было~~ было получено 6 кг очисток - это & 3 мешка. Общий вес у Паши и Жени равен весу Саши и Вали.
Допустим, что 6 кг очисток от помидор достались Вале, а у Паши 5 кг очисток от картошки.
+
Следовательно, если всего общий вес составляет 18 кг, то у Саши 3 кг очисток от лука, а у Жени 4 кг очисток от морковки.
не все условия проверены (и не все вар-ты)
Тогда у Паши 1 мешок картошки, у Жени 1 мешок морковки, у Саши 3 мешка лука, у Вали 3 мешка помидоров.

3. Допустим, $CN=x$, $CM=a-x$
Рис —?
По теореме косинусов для MCN, ADN и ABM:
$$MN^2=x^2+(a-x)^2-2x(a-x)\cos 120^\circ=a^2-ax+x^2$$
$$AN^2=a^2+(a+x)^2-2a(a-x)\cos 60^\circ=a^2-ax+x^2$$
$$AM^2=a^2+x^2-2ax\cos 60^\circ=a^2-ax+x^2$$
Стороны равны, треугольник равносторонний.
Ответ: 1:1.
+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17931

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ 348 45-95

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2. $a1 = -(a2+b2)$

$b1 = a2b2$ и $a2 = -(a1+b1)$ $b2 = a1b1$

$b1 = b2 = b$

$b \neq 0$, то $a1 = -a2 = a$

Ответ: x^2+ax, x^2-ax где $a \neq 0$

(+)

что это?

1. $C_{2026}^2 = \frac{2026 \cdot 2025}{2} = 1013 \cdot 2025$ – это число нечетное.

За один день образуется $C_5^2 = 10$ пар.

Общее число пар должно делится на 10.

Нечетное число на 10 не делится.

Ответ: это невозможно.

(–)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

M5F01	МАОУ Лицей №42 г.Уфа
№ группы	Место проведения

АЫ17-40

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № ________

ФАМИЛИЯ Кузина

ИМЯ Екатерина

ОТЧЕСТВО Ивановна

Дата рождения 15.03.2014 **Класс:** 5

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 7 **листах** **Дата выполнения работы:** 15.03.2026 13:00
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ____________________

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Продолжение №2.

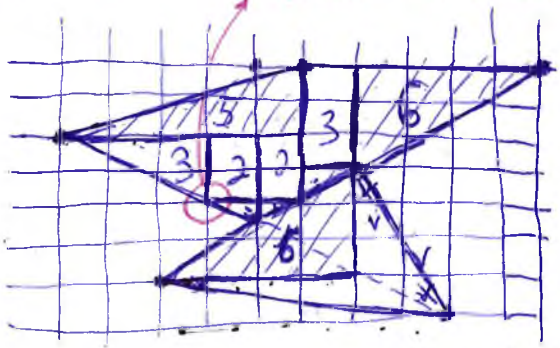
Получается всего у нас вариантов

$\underbrace{36\cdot5}_{180}+\underbrace{54\cdot5}_{270}=450$

Ответ: 450.

№4 ∓

это - точка не лежит на пересечении клеточек



$6+3+5+3+2+2+6+1+1+1+1+1=32$

9 14 17 19 21 27 28 29 30 31 32

Ответ: 32 кл.^{2}.

5) ~~НННН~~ Продолжение №2.

Ч Н Н Ч

2 · 3 · 3 · 2

Итого:

$2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 36$.

На первое место можно поставить любую из 2 чётных. Для каждой первой на второе место можно поставить любую из 3 нечётных. Для каждой выбранной цифры на третье место можно поставить любую из 3 нечёт. Для каждой тройки на четвёртое можно поставить любую из 2 чётных.

Рассматривая варианты с чётными первыми можно заметить, что на первое место всегда можно поставить любые 2, внутри у каждого из 2 чисел ~~можно пост~~ по 3 варианта, а в конце у чётного есть только 2 варианта, т.к. 0 ставить нельзя.

А у нечётных почти всё также, но сначала у них есть по 3 варианта. В середине также у каждого ~~числа~~ цифры ~~только~~ ~~по~~ 3 варианта. А в конце у последней цифры есть только 2 варианта, т.к. 5 ставить нельз. Соответственно от вариантов с чётной первой, они будут отличаться только тем, что первым числом у них есть 3 варианта.

Н Н Ч Н	Н Н Ч Ч	Н Ч Н Ч	Н Ч Ч Н	Н Ч Н Н
3·3·3·2	3·3·3·2	3·3·3·2	3·3·3·2	3·3·3·2.
Итого: 54	Итого: 54	Итого: 54	Итого: 54	Итого: 54.

У всех вариантов с первыми чётными у нас у каждого из 5 вариантов по 36 чисел, а у всех вариантов с первыми нечётными у нас у каждого из 5 вариантов по 54 чисел.

Продолжение №2.

Теперь будем подставлять под наше чётное и нечётное числа настоящие.

1) $\underline{Ч}\ \underline{Ч}\ \underline{Н}\ \underline{Ч}$
$2\cdot3\cdot3\cdot2$

Итого:
$2\cdot3\cdot3\cdot2=36$.

На первом месте может стоять любая из 2 чётных (т.к. 0 нельзя). Для каждой выбран. первой на второе место можно поставить любую из 3 чёт. цифр. ~~На~~ Для каждой выбранной пары на 3 место можно поставить любую из 3 нечёт. цифр. Для каждой выбранной тройки на четвертое место можно поставить любую из 2 чёт., т.к. если мы поставим 0, то число будет :5.

2) $\underline{Ч}\ \underline{Ч}\ \underline{Н}\ \underline{Н}$
$2\cdot3\cdot3\cdot2$

Итого:
$2\cdot3\cdot3\cdot2=36$.

Всё тоже самое, ~~на~~ но на четвёртое место мы можем поставить любую из 2 цифр нечётных, т.к. если мы поставим 5, то число будет кратно 5.

3). $\underline{Ч}\ \underline{Н}\ \underline{Ч}\ \underline{Н}$
$2\cdot3\cdot3\cdot2$.

Итого:
$2\cdot3\cdot3\cdot2=36$

На первое место любое из 2 чётных, т.к. 0 нельзя. Для каждой первое на второе любое из 3 нечётных. Для каждой пары на третье место любую из 3 чётных. ~~Н~~ Для каждой тройки на четвёртое место любую из 2 нечёт, т.к. 5 ставить нельзя.

4) $\underline{Ч}\ \underline{Н}\ \underline{Ч}\ \underline{Ч}$
$2\cdot3\cdot3\cdot2$

Итого:
$2\cdot3\cdot3\cdot2=36$

Всё тоже самое, но на четвёртое место мы можем поставить любую из 2 цифр чётных, т.к. 0 не подходит, т.к. будет :5.

Продолжение №5.

~~П.~~ В условии сказано, что если последняя цифра числа меньше 5, то они едут на Берингово море, иначе на Баренцев.

Т.к. 9>5, значит они не едут на Берингово, а едут на Баренцево.

Ответ: Баренцево.

№2. +

Рассмотрим все возможные комбинации чётных и нечётных.

Ч Ч Н Ч

Ч Ч Н Н

Ч Н Ч Ч

Ч Н Ч Н

Ч Н Н Ч

Если первая цифра чётная то вторая может быть чётной и нечётной.

Если вторая чётная то после неё точно нечётная (т.к. 3 подряд стоять не могут)

Если вторая нечётная, то третья может быть и чётной и нечётной.

Если третья нечётная, то четвёртая может и чётной и нечётной.

Если третья чётная, то третьей может быть как чётная так и нечётная.

Т.е. всего вариантов если чётная первая – 5.

Н Н Ч Н

Н Н Ч Ч

Н Ч Н Ч

Н Ч Ч Н

Н Ч Н Н

Если первая цифра нечётная, то получится столько же вариантов сколько с чётной – первой, т.к. мы просто поменяем местами чётные и нечётные.

№5 Продолжение.

1) $27 \times 27 = \ldots 9$

Т.е. первое произведение из 25 будет оканчиваться на 9 (27^{26} можно представить, как произведение, ранее я уже писала)

2) $27 \times 9 = \ldots 3$

Т.е. второе произведение из 25 будет оканчиваться на 3.

3) $27 \times 3 = \ldots 1$

Т.е. третье произведение из 25 будет оканчиваться на 1

4) $27 \times 1 = \ldots 7$

Т.е. четвёртое произведение из 25 будет оканчиваться на 7.

5) $27 \times 7 = \ldots 9$

Т.е. пятое произведение из 25 будет оканчиваться на 9.

Тут можно заметить цикл. Каждые четыре произведения у нас будут встречаться числа $9 \to 3 \to 1 \to 7$ и снова 9, а потом снова 3 и т.д.
Всего произведений у нас 25. Получается у нас будет ($25:4=6$ (ост 1)) 6 полных циклов и один начатый.
Получается в начатом цикле у нас будет только одно произведение первое оканчивающееся на 9. Значит и конечное произведение будет оканчиваться на 9

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 ∓ у.е. – условные единицы (т.е. часы или минуты и т.д.)

Пусть 1 лекция длится – x у.е/дн, а 1 занятие – y у.е/дн.

Тогда получаем уравнение

$$(5x+9y)\cdot 7=(8x+3y)\cdot 5$$

что означает это выражение?

$$35x+63y=40x+15y$$

$\frac{5x+9y}{7}$ – отношение занятости к дням; показывает «вред» от уч. процесса на 1 день.

а что показывает такое умножение?

$$63y-15y=40x-35x$$

$$48y=5x$$

~~Т.к. $y>x$.~~ Т.е. $x>y$.

Мы составили это уравнение, т.к. каждая из 5 лекций за 7 дней длилась x у.е. 7 раз, а каждое из 9 занятий за 7 дней длилось y у.е. – 7 раз. Аналогично для 8 лекций и 3 занятий за 5 дней.

По условию сказано, что время забранное ими ~~равно~~ одинаковое, поэтому в уравнении мы между ними ставим равно. Получили $48y=5x$, т.е. $x>y$, значит лекция занимает больше, чем занятие, поэтому она (лекция) более губительна для тренировочного процесса, чем занятие.

Ответ: лекция.

№5 +

Т.е. нам нужно понять, на какую цифру оканчивается число 27^{26} ($\underbrace{27\cdot 27\cdot 27\cdot 27\cdot\ldots\cdot 27\cdot 27}_{26\text{ раз}}$)

Попробуем найти закономерность, связанную с последней цифрой.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1 + $1,2 = 1\frac{2}{10} = 1\frac{1}{5}$

1) $64 \cdot 1\frac{1}{5} = \frac{64 \cdot 6}{5} = \frac{384}{5}$ – он должен стоить при применении акции.

2) $\frac{384}{5} : \left(1 - \frac{2}{5}\right) = \frac{\overset{128}{\cancel{384}} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \cancel{3}} = 128$ (м.) – до применения акции.

3) $128 : 64 = 2$ – в раза повысил цену.

Первым действием мы нашли какая должна быть цена после применения акции, т.е. в 1.2 раза дороже, чем 64 монеты.

Вторым действием мы нашли сколько стоил букет до применения акции, т.к. ~~мы~~ он снизил изначальную цену на $\frac{2}{5}$, значит осталось $\frac{3}{5}$ от первоначальной цены, и эти $\frac{3}{5} = \frac{384}{5}$. Далее мы выполняем вычисления.

Третьим действием мы нашли во сколько он повысил цену букета. Т.к. изначально она была равна 64, а после повышения стала 128, мы делим 128 на 64. Далее вычисления.

В итоге мы получили ответ в 2 раза повысил.

Ответ: в 2 раза.