



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 11



- [3 балла] Углы выпуклого многоугольника образуют арифметическую прогрессию, имеющую разность 2° и начинающуюся с угла 143° . Какое наибольшее число вершин может быть у такого многоугольника?
- [4 балла] Целые числа x, y, z удовлетворяют равенству $x \ln 16 + y \ln 8 + z \ln 24 = \ln 6$. Найдите наименьшее возможное значение выражения $x^2 + y^2 + z^2$.
- [4 балла] Из множества M , состоящего из семи подряд идущих натуральных чисел, выбираются шестёрки попарно различных чисел такие, что сумма чисел в каждой из шестёрок – простое число. Пусть p и q – две из таких сумм. Найдите множество M , если $p^2 - q^2 = 792$.
- [5 баллов] Диагонали BD и AC трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M , а отношение оснований $AD : BC = 1 : 2$. Точки I_1 и I_2 – центры окружностей ω_1 и ω_2 , вписанных в треугольники BMC и AMD соответственно. Прямая, проходящая через точку M , пересекает ω_1 в точках X и Y , а ω_2 – в точках Z и W (X и Z находятся ближе к M). Найдите радиус окружности ω_1 , если $I_1I_2 = 13/2$, а $MZ \cdot MY = 5$.
- [5 баллов] Что больше: $5 - 4 \sin \frac{3\pi}{14}$ или $4 \cos \frac{\pi}{7} - 5 \sin \frac{\pi}{14}$?
- [4 балла] Даны 12 точек: 7 из них лежат на одной окружности в плоскости α , а остальные 5 расположены вне плоскости α . Известно, что если четыре точки из всех 12 лежат в одной плоскости, то эта плоскость – α . Сколько существует выпуклых пирамид с вершинами в данных точках?
- [6 баллов] Дана правильная шестиугольная пирамида $SABCDEF$ (S – вершина) со стороной основания 2 и боковым ребром 4. Точка X лежит на прямой SF , точка Y – на прямой AD , причём отрезок XY параллелен плоскости SAB (или лежит в ней). Найдите наименьшую возможную длину отрезка XY .



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Пусть S - сумма углов многоугольника
 n - число углов; $\alpha_1 = 143$ - наименьший угол
 α_n - наибольший

Поскольку $S = (n-2) \cdot 180$ и $S = \frac{n}{2} \cdot (\alpha_1 + \alpha_n)$ - т.к. это многоугольник

$$S = \frac{n}{2} \cdot (\alpha_1 + \alpha_n) = \frac{n}{2} (\alpha_1 + \alpha_1 + 2(n-1)) = n(\alpha_1 + n - 1)$$

Заметим, что $\alpha_n < 180^\circ$ т.к. многоугольник выпуклый

$$\begin{cases} S = (n-2) \cdot 180 \\ S = \frac{n}{2} (\alpha_1 + \alpha_n) \\ \alpha_1 + 2(n-1) < 180 \end{cases} \quad \begin{cases} (n-2) \cdot 180 = n(143 + n - 1) \\ 143 + 2(n-1) < 180 \end{cases}$$

$$(n-2) \cdot 180 = 143n + n^2 - n$$

$$n \cdot 180 - 2n = 143n + n^2 - n$$

$$n^2 - 38n + 360 = 0 \Rightarrow n = \frac{38 \pm \sqrt{38^2 - 4 \cdot 360}}{2}$$

$$38^2 = (30+8)^2 = 900 + 480 + 64; \quad 4 \cdot 360 = 1200 + 240$$

$$900 + 480 + 64 - 1200 - 240 = 4$$

$$n = \frac{38 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{38 \pm 2}{2} \Rightarrow n_1 = 20; \quad n_2 = 18$$

Заметим, что $n_1 = 20$ не удовлетворяет
 $143 + 2(n-1) < 180$, т.к. $143 + 2(20-1) = 181 > 180$

$n = 18$ удовлетворяет $143 + 2(n-1) < 180$, т.к.
 $143 + 2 \cdot (18-1) = 177 < 180$

Ответ: 18 углов вершине



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$x \cdot 1 + y \cdot 2 + z \cdot 4 = 10$ по свойству логарифмов
это равносильно

$$x \frac{\log_2 10}{\log_2 e} + y \frac{\log_2 2}{\log_2 e} + z \frac{\log_2 4}{\log_2 e} = \frac{\log_2 10}{\log_2 e} \text{ равносильно}$$

следовательно $x \log_2 10 + y \log_2 2 + z \log_2 4 = \log_2 10$

$$x \cdot 4 + y \cdot 3 + z \cdot 2 + \log_2 6 = \log_2 10$$

$$4x + 3y + 2z = \log_2 10 - \log_2 6 = \log_2 \frac{10}{6} = \log_2 \frac{5}{3}$$

т.к. x, y, z - целые $4x + 3y + 2z$ - целое число.

Итак, найдем значение $\log_2 \frac{5}{3}$ - иррационально, поэтому единственной вариацией при которой найденное выражение верно, когда $\log_2 \frac{5}{3} - 2z = 0$ тогда $z = 1$, и выражение преобразуется к виду

$$4x + 3y + 2 = 0 \Rightarrow y = -\frac{4x+2}{3} \quad x = \frac{-2-3y}{4}$$

~~$x^2 + y^2 + z^2$ стационарная $x^2 + y^2$, т.к. $z = \text{const}$
 $x^2 + y^2$ - найденное~~

~~$y^2 + 1 - \frac{2-3y}{4}$ - найденное, вычислим производную~~

~~$$2y + 2 \cdot \left(\frac{2-3y}{4} \right) \cdot \left(-\frac{3}{4} \right) = \left(y^2 + \frac{2-3y}{4} \right)'$$~~

~~$$2y + 2 \cdot \left(\frac{2-3y}{4} \right) \cdot \left(-\frac{3}{4} \right) = 2y + 0,75 - \frac{3}{4}y$$~~

~~$$1,75y + 0,75 = 2,5y + 0,75$$~~

~~$(x^2 + y^2)' = 2,5y + 0,75$ в точке стационарная $(x^2 + y^2)' = 0$, тогда~~

~~$$2,5y + 0,75 = 0 \text{ и } y = -0,3$$
 Но $y \in \mathbb{Z}$, значит \emptyset~~

~~y - это значит, что $z = \frac{5}{3}$ - целое число
найдено одно, т.к. искомое выражение $x^2 + y^2$ - параболы~~

~~$$y = 0 \text{ или } y = -1$$~~



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~~Если $z=0$, то пара (x, y) соответствует 2 возможным значениям x , нулю и $x=1$~~

~~$y=0, x=0, x^2+y^2=0$ - минимальное~~

~~$y=0, x=-1, x^2+y^2=1$~~

~~$y=-1, x=0, x^2+y^2=1$~~

~~$y=-1, x=1, x^2+y^2=1$~~

тогда $x = \frac{-2-3y}{4}$, так как y - целое и подбором определяем пары целых x и y

$y=2; x=-2$

$y=-2; x=1$

$y=6; x=-5$

$y=-6; x=4$

очевидно при данном же наборе y и x

x^2+y^2 становится больше тогда выбираем пару (x, y) для наименьшего x^2+y^2

$y=-2, x=1;$

тогда $y^2+x^2+z^2=(-2)^2+1^2+z^2=6$

Ответ 6.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

множество $M: \{a; a+1; a+2; a+3; a+4; a+5; a+6\}$
 $5+0+1+2+3+4+5+6=27$
 $a \in \mathbb{N}$

p, q - простые в классе из множества, тогда $a \equiv b \pmod{3}$

$$p = (6a + 27 - a)$$

$$q = (6a + 27 - b), \text{ где } a \text{ и } b \in \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}$$

при q - простое число \Rightarrow при q на 3 не делится
 значит a и b не должны делиться на 3
 без остатка, т.к. $6a+27$ на 3 делится.

значит $a \neq 0$ и b не может быть $0; 3; 6$.

при q - простое число \Rightarrow при q на 2 не делится, значит
 a и b должны делиться на 2 без остатка, т.к.

$6a+27$ делит не может маленькое число, если
 прибавить ещё одно маленькое количество к этому
 и это не простое, тогда a и b не могут быть
 равны $1; 3; 5$

исключив из $\{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ все неподходящие
 варианты получили a и $b \in \{2; 4\}$

$$p^2 - q^2 = 792 \Rightarrow p > q \quad a < b, \text{ тогда предположим } a=2 \quad b=4$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Исходно:

$$p = (6a + 21 - 2) = (6a + 19)$$

$$q = (6a + 21 - 4) = (6a + 17)$$

$$p^2 - q^2 = (6a + 19)^2 - (6a + 17)^2 = (6a)^2 + 6a \cdot 2 \cdot 19 + 19^2 - (6a)^2 -$$

$$- 2 \cdot 6a \cdot 17 - 17^2 = 2 \cdot 2 \cdot 6a + (19^2 - 17^2) =$$

$$= 24a + 100 + 2 \cdot 10 \cdot 9 + 9^2 - 100 - 2 \cdot 10 \cdot 7 - 7^2 = 24a + 72 = 792$$

$$p^2 - q^2 = 24a + 72 = 792$$

$$24a = 792 - 72 = 720$$

$$a = 30$$

множества M : 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; ~~37~~

Ответ: 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Если 4 точки лежат на одной плоскости то
 эта плоскость \Rightarrow среди всех пирамид
~~есть~~ больше $\overset{\text{вершин}}{3}$ точек в основании будет только
 4 тех основания которых лежат в плоскости.
 Ком-во точек $\overset{\text{вершин}}{\text{различных оснований}}$
 в основании 7 точек - 1
 основание $\overset{\text{вершин}}{6}$ точек - ~~все~~ 7
 основание $\overset{\text{вершин}}{5}$ точек - сочетание $\overset{\text{но}}{5}$ из $7 = \frac{7!}{5! \cdot 2!} = 21$
 основание $\overset{\text{вершин}}{4}$ точек - сочетание $\overset{\text{но}}{4}$ из $7 = \frac{7!}{4! \cdot 3!} = 35$
 К каждой вершине основания есть по 5 $\overset{\text{вершин}}{\text{направлений}}$ т.к.
 вершина не лежит в плоскости основания
 Тогда пирамид $\overset{\text{вершин}}{\text{интересных}} \geq 3$ точек в основании
 будет: $(35 + 21 + 7 + 1) \cdot 5 = (42 + 22) \cdot 5 = 64 \cdot 5 = 320$
 Пирамид Все пирамиды интересные меньше 4
 точек в основании $\overset{\text{вершин}}{1}$ будет $\overset{\text{интересных}}{\text{состоятся из 4}}$
 абсолютно любых точек, тогда как-то пирамид
 из 4-х точек с 4 $\overset{\text{но}}{\text{вершинами}}$ это сочетание $\overset{\text{но}}{4}$ из
~~из~~ 12: $\frac{12!}{4! \cdot (12-4)!} = \frac{12!}{4! \cdot 8!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9}{4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{11 \cdot 5 \cdot 9}{1} = 495$
 Всего пирамид: $495 + 320 = 815$
 Ответ: 815



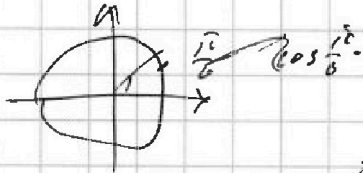
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$1 < 5 - \frac{3\sqrt{10}}{4} \sin \frac{3\sqrt{10}}{24} < 9 \quad \text{или} \quad \cos \frac{\sqrt{10}}{7} - 5 \sin \frac{\sqrt{10}}{24} < 9$$



$$\frac{3\sqrt{10}}{24} = \frac{\sqrt{10}}{24} \cdot \frac{\sqrt{10}}{7}$$

$$\sin(x \pm \beta) = (\sin x \cos \beta \pm \cos x \sin \beta) > 0 \quad \left(5 - \frac{4 \cdot 3 \sqrt{10}}{24} \right) <$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

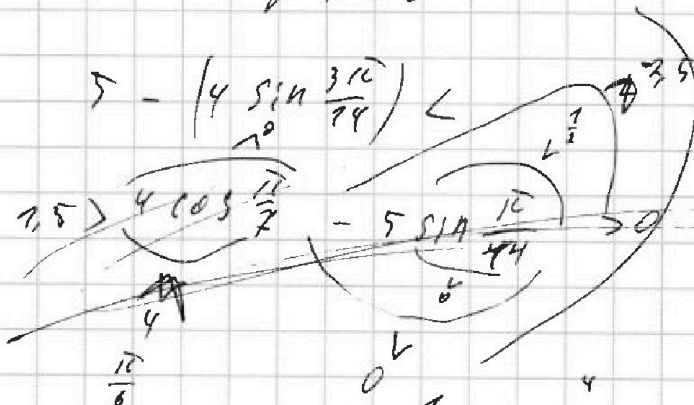
$$-4 \left(\sin \frac{\sqrt{10}}{24} \cos \frac{\sqrt{10}}{7} + \sin \frac{\sqrt{10}}{2} \cos \frac{\sqrt{10}}{24} + \cos \frac{\sqrt{10}}{7} \sin \frac{\sqrt{10}}{24} - \sin \frac{\sqrt{10}}{24} \right) < 0$$

$$-4 \left(\sin \frac{3\sqrt{10}}{24} + \sin \frac{\sqrt{10}}{24} \right) = -4 \left(\sin \frac{2\sqrt{10}}{24} \cos \frac{2\sqrt{10}}{24} \right)$$

$$a + b < c \quad 10 \cos \frac{\sqrt{10}}{24} + \frac{\sqrt{10}}{24} = 2 \cos \frac{\frac{\sqrt{10}}{24} + \frac{\sqrt{10}}{24}}{2} \cdot \cos \frac{\frac{\sqrt{10}}{24} - \frac{\sqrt{10}}{24}}{2}$$

$$4 + x < c$$

$$\sin \frac{2\sqrt{10}}{24} > 0$$



$$4 > \cos \frac{\sqrt{10}}{7} > 2$$

$$4 > 4 \cos \frac{\sqrt{10}}{2} - 5 \sin \frac{\sqrt{10}}{24} > -2.5$$

$$\frac{1}{2} > \sin \frac{\sqrt{10}}{24} > 0$$

$$0 > -5 \sin \frac{\sqrt{10}}{24} > -2.5$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

2 21-сущ

α $\alpha+1$ $\alpha+2$ $\alpha+3$ $\alpha+4$ $\alpha+5$ $\alpha+6$

$\frac{ML}{MK} = 2 = \frac{MX}{MZ} = \frac{\alpha+1}{\alpha+5}$

p и q - четн $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ четн} / 3 \text{ нечетн} \\ 3 \text{ четн} / 4 \text{ нечетн} \end{array} \right.$

p и q - нечетн $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ нечетн} / 3 \text{ четн} \\ 3 \text{ нечетн} / 4 \text{ четн} \end{array} \right.$

$p = 6\alpha + k$

$q = 6\alpha + e$

$$p^2 - q^2 = (6\alpha + k)^2 - (6\alpha + e)^2 = (6\alpha)^2 - (6\alpha)^2 + k^2 - e^2 + 2 \cdot 6\alpha \cdot k - 2 \cdot 6\alpha \cdot e = k^2 - e^2 + 12\alpha(k - e)$$

1) $\frac{k^2 - e^2 + 12\alpha(k - e)}{k^2 - e^2} = \frac{k - e}{k + e} + \frac{12\alpha(k - e)}{k^2 - e^2} = \frac{k - e}{k + e} + \frac{12\alpha}{k + e}$

2) $\frac{k^2 - e^2 + 12\alpha(k - e)}{k^2 - e^2} = 2$

$k = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$

$e = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$

$(k - e) = 0$

$k + e = 21 + 21 = 42$

$\frac{12\alpha}{42} = 2 \Rightarrow 12\alpha = 84 \Rightarrow \alpha = 7$

$ML^2 - MK^2 = 25$

$12\alpha k + e = \frac{7 \cdot 21 + 21}{4} = \frac{147 + 21}{4} = \frac{168}{4} = 42$

$12\alpha k + e = \frac{7 \cdot 21 + 21}{2} = \frac{168}{2} = 84$

$12\alpha + k + e = 396$

$12\alpha = 360 \Rightarrow \alpha = 30$

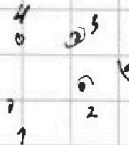
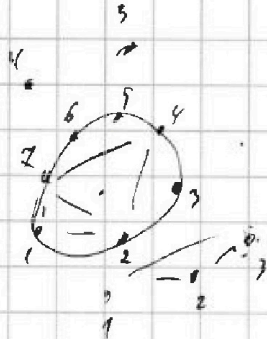


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
___ ИЗ ___

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{2}$$

$$\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{2!}$$

$$\frac{4!}{2! \cdot 2!}$$

$$C_7^1 = \frac{7!}{1! \cdot (7-1)!}$$

$$C_7^5 = \frac{7!}{5! \cdot (7-5)!}$$

$$C_7^3 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2} = 35$$

$$C_7^2 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!}$$

$$C_{72}^4 = \frac{72!}{4! \cdot 68!} = \frac{9 \cdot 72 \cdot 71 \cdot 70}{4 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$C_7^6 = \frac{7!}{6! \cdot 1}$$

$$1 + 7 + 21 + 35 + 35 + 21 + 7 + 1$$

$$7 \cdot (1 + 7 + 21 + 35 + 35 + 21 + 7 + 1)$$

- ~~10~~ 9.10
- 1) 7 2 3
- 2) 7 2 4
- 3) 7 2 5
- 4) 7 3 4
- 5) 7 3 5
- 6) 7 4 5
- 7) 2 3 4
- 8) 2 3 5
- 9) 3 4 5
- 10) 2 4 5

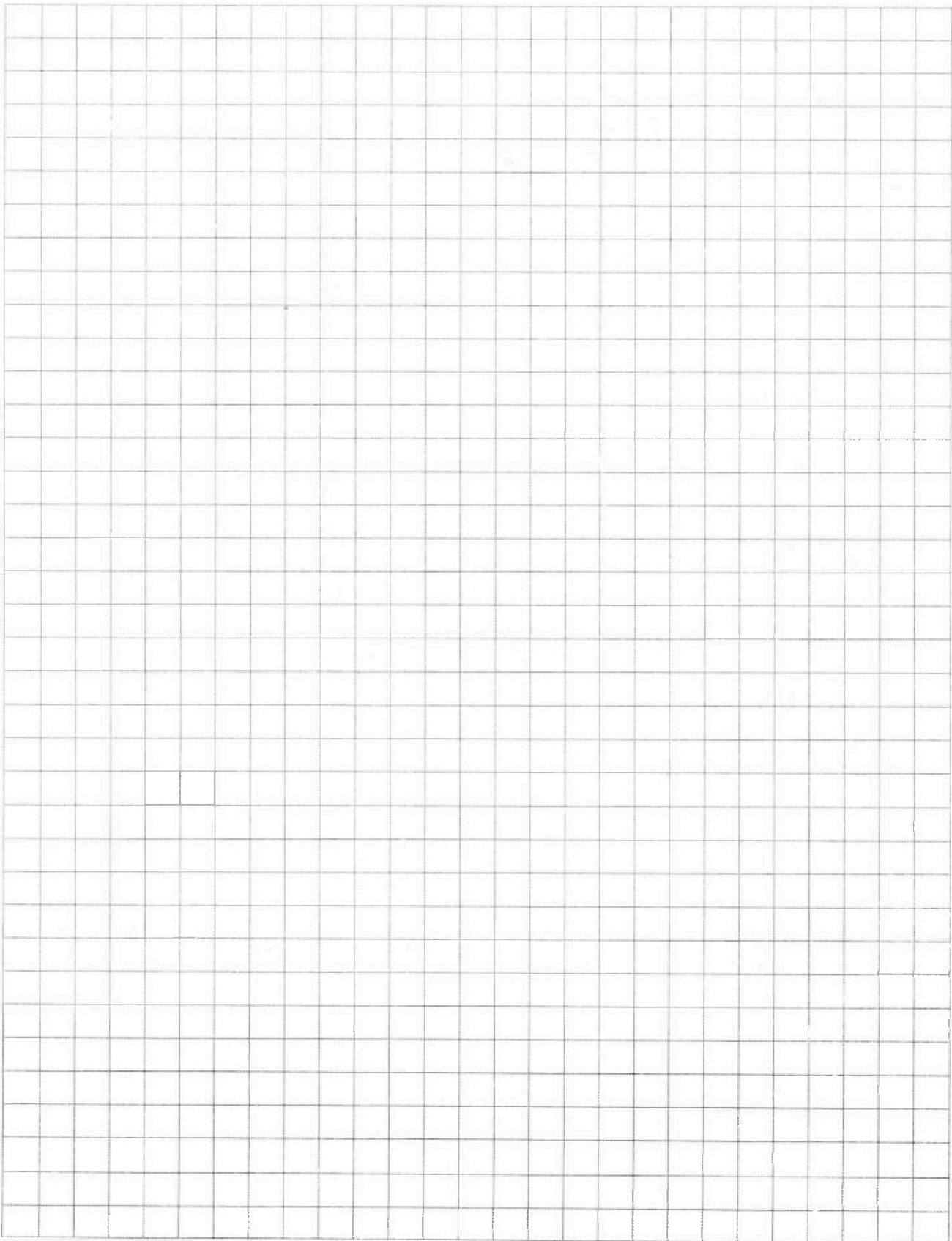


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{3}{14} > \frac{1}{6}$$

$$\frac{9}{42} > \frac{7}{42}$$



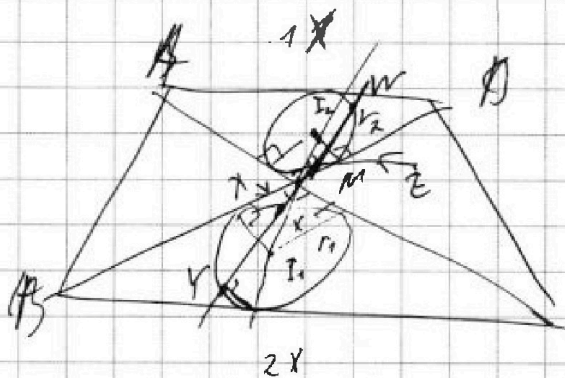
$$\cos \frac{\pi}{2} = \sin \frac{5\pi}{14}$$

$$\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{14} - \frac{2\pi}{14} = \frac{5\pi}{14}$$

$$4 \left(\sin \frac{5\pi}{14} - \sin \frac{\pi}{14} \right) = 8 \sin \frac{5\pi - \pi}{14 \cdot 2} \cos \frac{5\pi + \pi}{14 \cdot 2}$$

$$= 8 \sin \frac{\pi}{7} \cos \frac{3\pi}{14}$$

$$-4 \left(\sin \frac{3\pi}{14} - \sin \frac{\pi}{14} \right) = -8 \left(\sin \frac{\pi}{14} \right) \cos \frac{2\pi}{7}$$

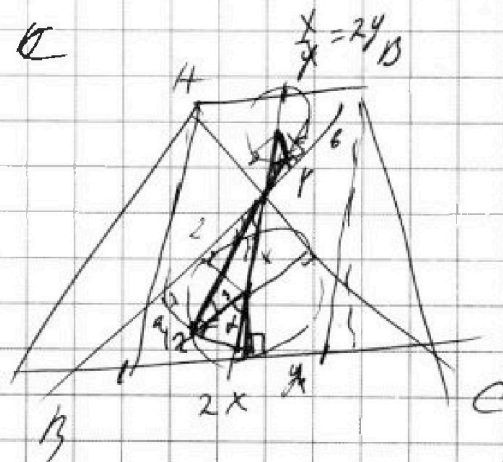
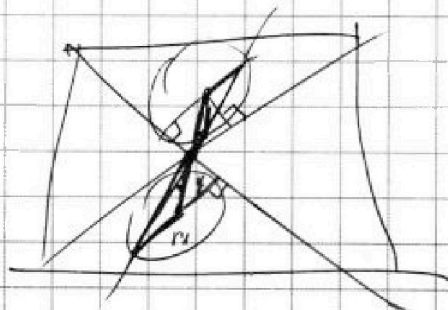


$$\frac{3r_1}{13x} = \frac{r_2 \cdot 6}{23 - 2 \cdot 13}$$

$$\frac{34}{2} > \frac{13}{2}$$

$$\varphi > \frac{13}{6}$$

$$x + y = \frac{13}{2}$$



$$\frac{M_2}{a} =$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$S = (n-2) \cdot 180$$

$$S = n \cdot \frac{a_1 + a_n}{2} = n \cdot \frac{1}{2} (a_1 + a_1 + 2 \cdot (n-1) \cdot d)$$

$$a_2 = a_1 + 2 \cdot 1$$

$$a_1 + 187 \quad a_1 + 18 \cdot 2 \cdot (n-1)$$

a_1	a_2	a_3
1	2	3

$$S = \frac{n}{2} (a_1 + a_n + 2 \cdot (n-1) \cdot d) = (n-2) \cdot 180$$

$$\frac{n}{2} (2a_1 + n(n-1) \cdot d) = (n-2) \cdot 180$$

$$143n + n^2 - n = 180n - 360$$

~~$$n^2 - 40n + 360 = 0$$~~

$$n^2 - 38n + 360 = 0$$

$$n = \frac{38 \pm \sqrt{38^2 - 4 \cdot 360}}{2} = \frac{38 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{38 \pm 2}{2}$$

$$(30+8)^2 = 900 + 480 + 64 = 1444$$

~~$$1444 - 360 = 1084$$~~

~~$$900 + 48$$~~

~~$$n^2 - 38n + 360 = 0$$~~

$$n^2 - 38n + 360 = 0$$

$$n^2 - 38n + 360 = 0$$

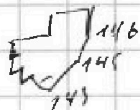
$$n^2 - 38n + 360 = 0$$

$$n = \frac{38}{2} = 19$$

$$n = \frac{36}{2} = 18$$

$$143 + 20 \cdot 2 = 183$$

$$143 + 18 \cdot 2 = 179$$





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$4 \ln 16 + 4 \ln 4 + 2 \ln 24 = \ln 6 \quad z \ln(16 \cdot 4)$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = \dots$$

$$\ln 16 = \frac{\log_2 16}{\log_2 e}$$

$$\frac{\log_2 16}{\log_2 e} = \frac{2 + \log_2 8}{\log_2 e}$$

$$4 \frac{4}{\log_2 e} + 4 \frac{3}{\log_2 e} + 2 \frac{3 + \log_2 3}{\log_2 e} = \log_2 6$$

$$4x + 3y + 3z + 2 \log_2 3 = 1 + \log_2 3$$

~~$$4x + 3y + 3z = 1 - \log_2 3$$~~

$$z = 1$$

$$3z + 2 \log_2 3 = 1 + \log_2 3$$

$$2(\log_2 8) = \log_2 4$$

$$a = \log_2(-4)$$

~~$$4x + 3y + 3 = 1 \quad z \ln 24 = \ln 6$$~~

~~$$4x + 3y = -2$$~~

$$y = \frac{-2 - 4x}{3}$$

~~$$\left(\frac{-2 - 4x}{3}\right)^2 + y^2 = \dots$$~~

~~$$2\left(\frac{-2 - 4x}{3}\right) \cdot \frac{1}{2x} + 2y = 0 \quad z \ln 24 = \ln 6$$~~

~~$$\frac{-2 - 4x}{3} + \frac{1}{2x} = 0$$~~

~~$$2 \log_2 6 \cdot 4 = \log_2 1$$~~

~~$$-2 + 3y + \frac{16}{3}y = 0$$~~

~~$$2 \log_2 6 + 2z = \log_2 6$$~~

~~$$-2 - 3y + \frac{16}{3}y = 0$$~~

~~$$y \cdot \frac{10}{3} = 2$$~~

~~$$y = \frac{6}{5}$$~~

~~$$y \cdot \frac{10}{3} = 2$$~~

~~$$(26 + 9) \cdot 31 \cdot y \cdot 25 = \frac{2}{25}$$~~

