



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 12



1. [3 балла] Углы выпуклого многоугольника образуют арифметическую прогрессию, имеющую разность 2° и начинающуюся с угла 132° . Какое наибольшее число вершин может быть у такого многоугольника?
2. [4 балла] Целые числа x, y, z удовлетворяют равенству $x \ln 25 + y \ln 75 + z \ln 125 = \ln 45$. Найдите наименьшее возможное значение выражения $x^2 + y^2 + z^2$.
3. [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 $p^2 - q^2 = 1080$.
4. [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 $I_1I_2 = 8$, а $MZ \cdot MY = 9$.
5. [5 баллов] Что больше: $5 - 4 \sin \frac{9\pi}{14}$ или $3 \sin \frac{3\pi}{14} - 4 \cos \frac{3\pi}{7}$?
6. [4 балла] Даны 12 точек: 8 из них лежат на одной окружности в плоскости α , а остальные 4 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?
7. [6 баллов] Дана правильная шестиугольная пирамида $SABCDEF$ (S – вершина) со стороной основания 1 и боковым ребром $\sqrt{2}$. 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 .



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!

скажем, что в n -угольнике как известно
сумма внут. углов = $(n-2) \cdot 180$ у каждого угла
есть какое-то отличие от 180 , для любого выпуклого
 n -угольника внут. угол (любой) < 180 для любого
 n -угольника найдем разницу между
 n углов по 180 и суммой внут. углов, она
равна $180 \cdot n - (n-2) \cdot 180$ для $n > 2 \Rightarrow$ всегда равна
 $180 \cdot n - n \cdot 180 + 2 \cdot 180 = 360$ что является общезв.
фактом, тогда для любого n -угольника она
может быть 360 а мы знаем, что по формуле про градусы
углов разница между 180 и внут. углом либо
растет, либо уменьшается на 2 , очевидно что
если разница возрастает то может кол-во углов
в нашем n -угольнике заведомо меньше кол-ва
углов в случае с уменьшением разницы, т.к.
в случае с увеличением разницы с 180 углов меньше.
В случае с уменьшением разницы с 180 на n вершинах, являю
меньше суммы разницы с 180 при увеличении "отой" на
 n вершинах



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
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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!

можно \neq групп. посл. возраст. $\Rightarrow 180 - 132 = 48$ и

$48 + 46 + 44 \dots = 360$, ~~н~~ трудно посчитать, что это

$$\underbrace{48+46+44+42}_{90} + \underbrace{40+38+36+34+32}_{90} = 360$$

$$2 \cdot 90 + 40 + 32 + 7 \cdot 90 = 360 \text{ очевидно что нельзя добиться}$$

еще угол т.к. он просто добавится к сумме и она будет > 360 , значит макс = 9 углов а ж.к.

~~это~~ он. угла в вершине т.к. и вершине тоже

макс 9 отв. это в данном случае углов можно построить много.
т.к. сумма внут. = $n \cdot 180 - 360$

Ответ: 9



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 думеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x \ln 25 + y \ln 75 + z \ln 125 = \ln 45$$

возведем в эти степени

$$e^{(x \ln 25 + y \ln 75 + z \ln 125)} = e^{\ln 45}$$

$$e^{x \ln 25} \cdot e^{y \ln 75} \cdot e^{z \ln 125} = 45$$

$$e^{\ln 25^x} \cdot e^{\ln 75^y} \cdot e^{\ln 125^z} = 3^2 \cdot 5^1$$

$$25^x \cdot 75^y \cdot 125^z$$

$$5^{2x} \cdot 5^y \cdot 3^y \cdot 5^{3z} = 3^2 \cdot 5^1$$

пред. что $y = z$ $\in \mathbb{Z}$
т.к. $x, y, z \in \mathbb{Z}$
и мож. 3 или 0 y

$$5^{(2x+y+3z)} \cdot 3^{2y} = 3^2 \cdot 5^1$$

|||

$$2x + y + 3z = 1$$

$$x = \frac{-y-3z}{2} \text{ вернемся к } x^2 + y^2 + z^2$$

$$\left(\frac{-y-3z}{2}\right)^2 + y^2 + z^2 = \frac{y^2 + 6yz + 9z^2}{4} + y^2 + z^2 = \frac{13z^2 + 6yz + 25y^2}{4}$$

как известно вершина параболы в коорд. $\left(\frac{-b}{2a}; f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$ где

$f(x) \Rightarrow z = \frac{-18}{26}$ т.к. $z \in \mathbb{Z}$ и параболка снизу

ампл. прямой из вершины // Оу то мин значение в параболке

к целому числу t , так как, то $\left|t + \frac{18}{26}\right|$ миним.

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow \text{подставим в } \frac{13(-1)^2 + 6(-1)z + 25}{4} = \frac{13 - 18z + 25}{4} = 5$$

Ответ: 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
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!

рассмотрим все варианты ост. $x \pmod{3}$ и составим

или ост $x \pmod{2}$ в силу четн. 3 (то есть ост 1 или 2)

	x	$x+1$	$x+2$	$x+3$	$x+4$	$x+5$	$x+6$	вар.
ост mod 3	0	1	2	0	1	2	0	I
mod 2	1	0	1	0	1	0	1	

mod 3	1	2	0	1	2	0	1	II
mod 2	0	1	0	1	0	1	0	
mod 2								

mod 3	2	0	1	2	0	1	2	III
mod 2	1	0	1	0	1	0	1	

~~на~~ найдем что всего 4 варианта выбрать

элементов из 7 то есть выбрать элемент который

не входит в ~~на~~ нулицию шестёрки, заметим

что числа p и q - простые $\Rightarrow \not\equiv 2 \pmod{3}$ и тогда

для I варианта сумма ост на 3 = 6 \Rightarrow нельзя

не брать $\&$ числа: 3 т.к. тогда $\Sigma \equiv 3$, подчеркнем

возм. варианты чисел, которые можно убрать

~~на~~ сумма ост на 2 = 4 \Rightarrow нельзя убрать элем.: 2,

подч. возм. вар.

для II на ост. ~~на~~ рассуждений как для I варианта

нельзя убрать $2a \equiv 1 \pmod{3}$ и $2b \equiv 1 \pmod{2}$



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!

(для III) ^{коротк.} как и для 011) ^{результат} $21 \equiv 2 \pmod{3}$ и $21 \equiv 0 \pmod{2}$

Рассмотрим случай где ~~где~~ подчеркнуты и для 2 и для 3, только такие числа можно убрать из набора не получив сумму: 3 или 2. Заметим, что для всех вариантов это числа $x+2$ и $x+4$

сумма от x до $x+6 = 7x+21$ т.к. $p^2 - q^2 = 1080$ то

$$p^2 > q^2 \Rightarrow p = 7x+21 - x - 2 = 6x+19 \text{ и } q = 7x+21 - x - 4 = 6x+17$$

$$\text{тогда } p = q + 2 \quad \text{тогда } (q+2)^2 - q^2 = 1080 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4q+4 = 1080 \Rightarrow q = 269 = 6x+17 \Rightarrow x = \frac{269-17}{6} = 42$$

значит наш набор $M \in [42, 43, 44, \dots, 47, 48]$ и $p = 271$

и $q = 269$ где ~~не~~ не трудно проверить, что p и q простые

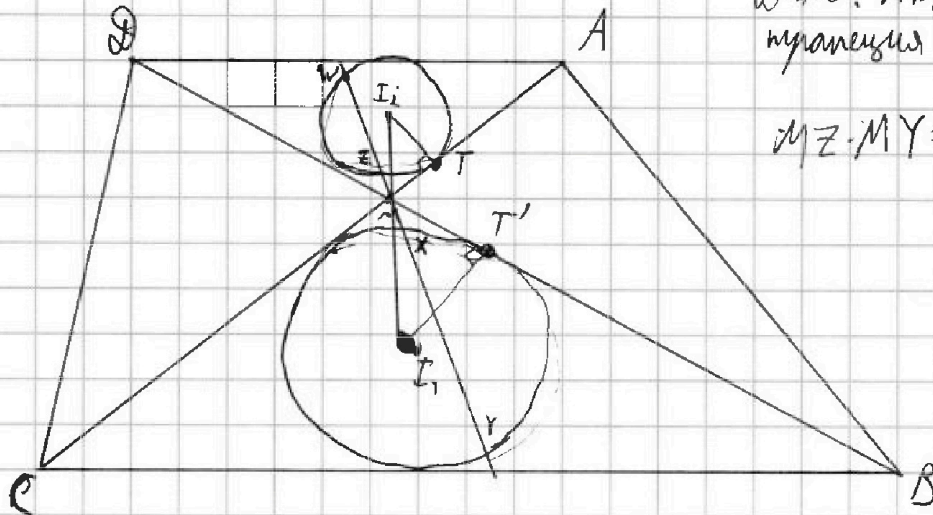


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Дано: $AD \parallel BC$ т.к. $ABCD$
трапеция и $\frac{AD}{BC} = \frac{1}{2}$, $I_1 I_2 = 8$
 $MT \cdot MT' = 9$

$AD \parallel BC$
 $\left. \begin{array}{l} \angle DAC \text{ и } \angle ACB \text{ — накр. смеж.} \\ \angle ADM = \angle CMB \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle CMB$

а тогда $\frac{I_2 M}{I_1 M} = \frac{MA}{MC} = \frac{AD}{BC} = \frac{1}{2}$ или в. что $I_2 M$ и MI_1

одна прямая т.к. \angle — вертикал. \angle — вертикал. \angle — вертикал. \angle — вертикал.
биссектриса $\angle BMC = \angle AMD \Rightarrow$

$\left. \begin{array}{l} \frac{I_2 M}{I_1 M} = \frac{1}{2} \\ I_1 I_2 = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 M = 4, I_2 M = 2$

отметим T и T' точки касания AM и BM окр. ω_2 и ω_1
соотв. тогда как известно I_1, T' — радиус ω_1 и
 I_2, T' — радиус ω_2 и $\angle MT'I_1 = \angle I_2 T M = 90^\circ$



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!

теперь по теореме о ~~вырезе~~ квадрате касательной

$$MZ \cdot MW = (MT)^2 \quad \text{в силу подобия и симм. (центриральная)}$$

Относ. $(\cdot) M$ (подобие $\triangle M \Delta$ $\triangle M \parallel$ $\triangle M \Delta$ соотв. верш. не лет.

на этих прямых) то $\frac{MW}{MY} = \frac{AD}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MW = \frac{1}{2} MY \Rightarrow$

$$\Rightarrow MZ \cdot \frac{1}{2} \cdot MY = (MT)^2 \quad \text{за}$$

$$\Downarrow$$

$$9 \cdot \frac{1}{2} = (MT)^2 \Rightarrow (MT)^2 = 4,5 \quad \text{по теореме Пифагора}$$

В по подобию и симм. отсюда $MT \Rightarrow \frac{MT}{MT'} = \frac{AD}{BC} = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow MT' = 2MT \Rightarrow (MT')^2 = 4MT^2 = 4 \cdot 4,5 = 18 \quad \text{по теореме}$$

Пифагора $(I, T') = MI_1^2 - (MT')^2 = 4^2 - 18 = -2 \Rightarrow$

проблема в условиях задачи



На одной странице можно оформить 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!

$$5 - 4 \sin \frac{9\pi}{14} > 3 \sin \frac{3\pi}{14} - 4 \cos \frac{5\pi}{7}$$

расширим
влево через

$$5 - 4 \left(3 \sin \frac{5\pi}{14} - 4 \sin^3 \frac{5\pi}{14} \right) > 3 \sin \frac{3\pi}{14} - 4 \left(1 - 2 \sin^2 \frac{3\pi}{14} \right)$$

$\sin \frac{3\pi}{14}$

заменим $\sin \frac{3\pi}{14}$ на a

$\sin \frac{3\pi}{14} > 0$

$$5 - 12a + 16a^3 > 3a - 4 + 8a^2$$

н.к. $\frac{3\pi}{14} < \frac{\pi}{2}$

$$16a^3 - 8a^2 - 75a + 9 > 0$$

очев. один из корней $a = -1 \iff$

$$(a+1)(16a^2 - 24a + 9) > 0$$

- корень двойной кратности

$$\Delta = 0 \Rightarrow (a+1)(16a^2 - 24a + 9) = (a+1)(4a-3)^2 \Rightarrow \text{на промежутке } a$$

~~(a+1)~~ ~~0~~ ~~0~~ ~~0~~ $(1; 1]$ принимает один знак значения
подставим 1 $2 \cdot (1)^2 = 2 > 0 \Rightarrow$

$$(a+1)(4a-3)^2 > 0$$

$$\left(\sin \frac{3\pi}{14} + 1 \right) \left(4 \sin \frac{3\pi}{14} - 3 \right)^2 > 0$$

левая часть больше правой

Ответ: левая часть больше правой

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!

как известно в у пирамиды ~~и точки~~ все точки основания лежат в одной плоскости \Rightarrow для тетраэдра случай отдельно, для ост. пирамиды. основание лежит в плоск. 2 т.к. если 4 и больше точек лежат в 1 плоск., то это α по условию. для тетраэдров т.к. одна точка должна лежать вне плоск. основания то ~~эта точка~~ хотя бы 1 точка лежит вне плоск. α . значит способов выбрать ее 4, сложим случаи когда в плоск. α лежат 0, 1, 2, 3 точки тетраэдра

① 1 (все 4 точки вне α)

② 12 способов выбрать на 2 \bullet 4 способа выбрать одну (!) \bullet

из 4 точек. вне $\alpha = 48$ спос.

③ $\frac{12 \cdot 11}{2}$ раз и $\frac{4 \cdot 3}{2}$ вне α т.к. порядок выбора (!) не важен то чтобы не считали вар. несколько раз $\frac{12 \cdot 11}{2}$ на 2

$$66 \cdot 6 = 396$$

④ $\frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{6}$ раз и 4 вне $\alpha = 220 \cdot 4 = 880$

суммарно $1 + 48 + 396 + 880 = 1325$ вариантов



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!

для всех значений n у которых в ост ≥ 4 точек
пусть все n получаем

$$4 \cdot C_{12}^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$\frac{12!}{4!(12-4)!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9}{4 \cdot 3 \cdot 2} = 55 \cdot 9 \quad n=4$$

$$\frac{12!}{5!(12-5)!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 11 \cdot 9 \cdot 8 \quad n=5$$

$$\frac{12!}{6!6!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 11 \cdot 12 \cdot 7 \quad n=6$$

для $n=4$ сумма $n=5$

$n=8$ сумма $n=4$

$$n=9 \quad \frac{12!}{9!3!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{3 \cdot 2} = 220$$

$$n=10 \quad \frac{12!}{10!2!} = \frac{11 \cdot 12}{2} = 66$$

$$n=11 = 12$$

$$n=12 = 1$$

Сумма $1+12+66+220+55 \cdot 9+11 \cdot 9 \cdot 8+11 \cdot 12 \cdot 7+11 \cdot 9 \cdot 8+55 \cdot 9+1325$

$$299 + 9(2 \cdot 55 + 2 \cdot 88) + 11 \cdot 12 \cdot 7 + 1325 =$$

$$= 299 + 2374 + 924 + 1325 = 4932$$

Ответ: 4932

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!

м.т. шестигранная пирамида правильная, то $xy < \sqrt{2}$
м.к. $SA = \sqrt{2}$ и $S \in SF$ и $A \in AF$

заменим, $SM \perp SA$ и (SFC) под углом

$\sin\left(\frac{SM}{AS}\right)$ где SM - высота пирамиды = ~~1~~ \rightarrow

$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow$ оптимальная точка - середина

$AH = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \alpha = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$

Ответ: $\frac{\sqrt{2}}{2}$

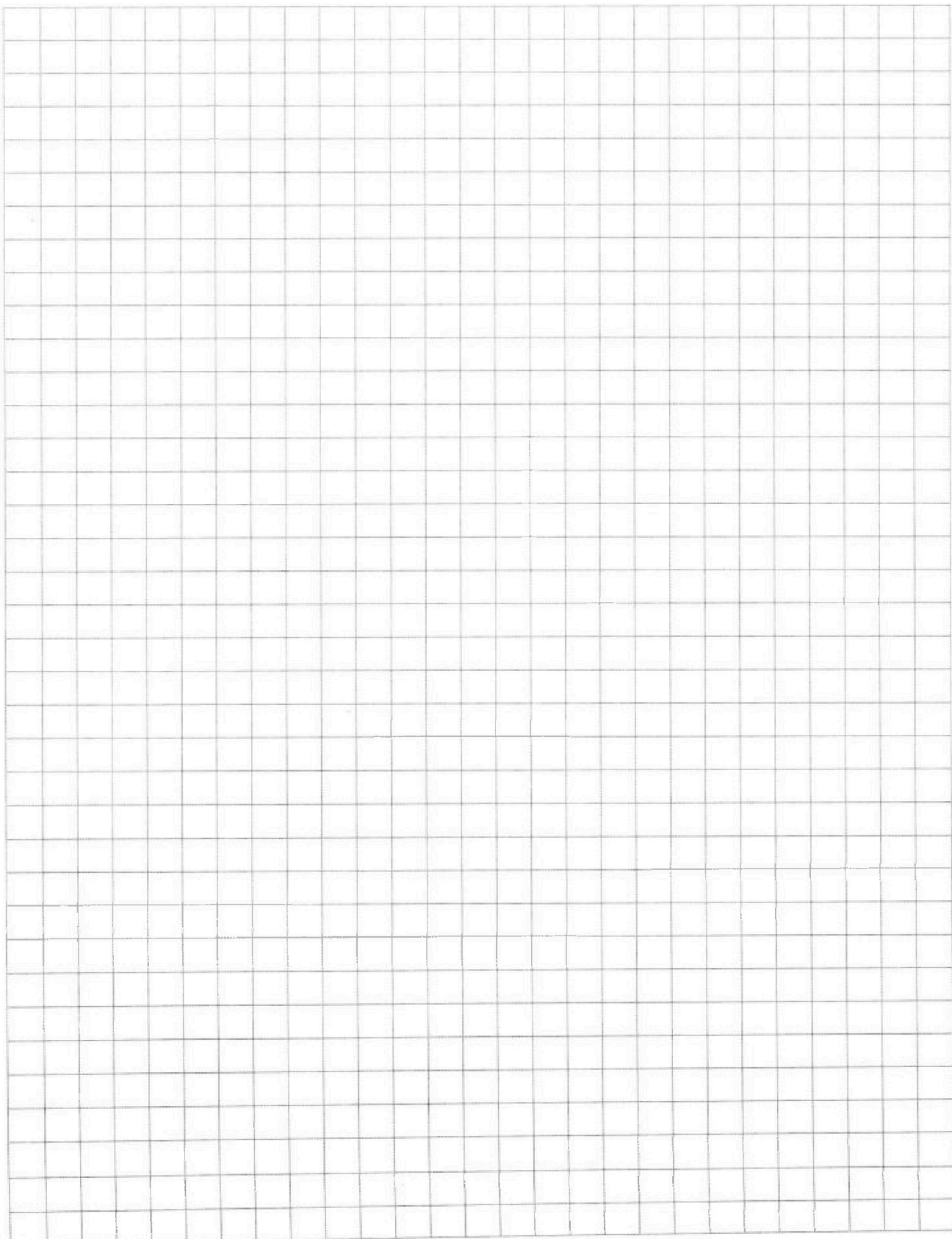


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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!

$1) \quad \frac{8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 5}{4 \cdot 4 \cdot 4} = 70 \cdot 4 = 280$

$2) \quad 2^2 \cdot 3 = 12$

$3) \quad 2 = 4$

$4) \quad 42 \cdot 6$

$5) \quad 24$

$6) \quad 232$

$7) \quad 232 + 17$

$8) \quad 269$

$9) \quad \sqrt{2}$

$10) \quad \sqrt{2} \cdot h = 1$

$11) \quad h = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$12) \quad x \ln 25 + 4 \ln 75 + 2 \ln 125 = \ln 45$

$13) \quad e^{x \ln 25} \cdot e^{4 \ln 75} \cdot e^{2 \ln 125} = 45$

$14) \quad 25^x \cdot 75^4 \cdot 125^2 = 45$

$15) \quad 5^{2x} \cdot 5^{2y} \cdot 3^y \cdot 5^{3z} = 3^2 \cdot 5^1$

$16) \quad 2x + 3z + 4 = -1$

$17) \quad 2x + 3z = -5$

$18) \quad \frac{3z+3}{2} = 5$

$19) \quad x \cdot 2x = 8$

$20) \quad x^2 = 11$

$21) \quad x = 2$

$22) \quad \frac{56}{21} = 14$

$23) \quad y = 2$

$24) \quad \frac{3z+3}{2} = 5$

$25) \quad \frac{9z^2 + 18z + 9}{4} + z^2$

$26) \quad \frac{3z+3}{2} = 5$

$27) \quad x \cdot 2x = 8$

$28) \quad x^2 = 11$

$29) \quad x = 2$



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
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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!

 $\sqrt{2}$ 1

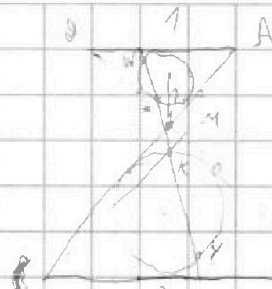
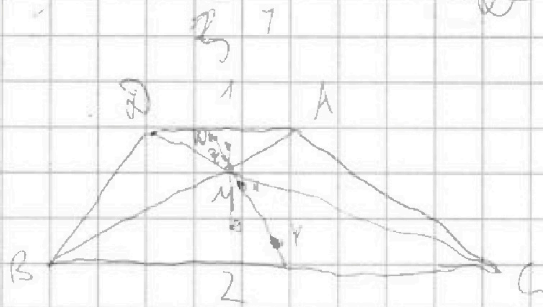
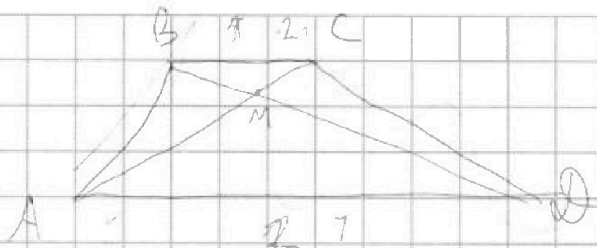


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ 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!



$$-16 - 25 + 9 - 8$$

$$-16a^2 - 15a - 9$$

$$MZ \cdot MW = MT^2$$

$$MY \cdot MX = MT^2$$

$$\frac{4}{MY} MW = MT^2$$

$$-16 - 8 + 25 + 9$$

$$W = ?$$

$$-16a^3 - 12a + 5 - 3a + 4 - 2a$$

$$MY \cdot M$$

$$MZ \cdot MY = -16a^3 - 15a + 9 - 8a^2$$

$$I_1 M \cdot 2I_1 M = 8$$

$$4,5 = MT^2$$

$$I_1 M = 2$$

$$R = \sqrt{4 + 4,5}$$

$$5 - 4(3a - 4a^3) = 3a - 4 + 2a^2$$

$$R = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$5 - 4 \sin \frac{3\sqrt{x}}{74}$$

$$3 \sin \frac{3\sqrt{x}}{74} - 4 \cos \frac{3\sqrt{x}}{74}$$

$$5 - 4 \sin \frac{3\sqrt{x}}{74}$$

$$132 \cdot 140 \cdot 146 \cdot 286 \cdot 22374$$

$$3 \left(\sin \frac{6\sqrt{x}}{74} \cdot \cos \frac{3\sqrt{x}}{74} \right) - 4 \cos^2 \frac{3\sqrt{x}}{74}$$

$$+ 4 \sin \frac{3\sqrt{x}}{74} + \sin \frac{3\sqrt{x}}{74}$$

$$\sin 2\alpha = \sin \alpha \cos \alpha + \cos \alpha \sin \alpha$$

$$\sin 2\alpha \cos \alpha + \cos 2\alpha \sin \alpha$$

$$\sin 2\alpha \cos \alpha + \sin \alpha \cdot \cos 2\alpha$$

$$2 \sin \alpha \cos \alpha \cos \alpha + \cos^2 \alpha \sin \alpha = \sin^3 \alpha$$

$$2 \sin \alpha \cos^2 \alpha + \sin^3 \alpha + \cos^2 \alpha \sin \alpha$$

$$2(1 - \sin^2 \alpha) \sin \alpha$$

$$\frac{24}{32}$$

$$4 \sin^3 \alpha - \sin^3 \alpha$$

$$3 \sin^3 \alpha$$

$$3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha$$

$$4^2 = 16$$

$$(1 - \sin^2 \alpha)$$

$$24 - 16 = 8$$



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!

(42)

252.60 1234567

732 4320 736 270 $40 + 4 = 1080$ $9 + 9 + 1 + 9 + 2 + 9 + 1$

$q = 269 = 6x + 17$

$360 - 152 = 208$ $228 - 96 - 44 - 42 - 40$

$360 - 48 = 312$ $-46 - 44 - 42 - 40 - 38 - 36 - 34 - 32 - 30$

$312 - 50 = 52 - 54 - 56 - 58$ $7x + 135$

$25 = 75 = 725 = 45$ $y = 1$ (2) 3

$x \cdot \ln 25 + \ln 7 + y (\ln 3 + \ln 25) + z (\ln 5 + \ln 25) = \ln 5 + \ln 9$

$\ln 25 (x + y + z) + (y \ln 3 + z \ln 5) = \ln 25 + \ln 9$ $4x + 2z = 6$

$25 = 75 = 725 = 45$ $4x + 2z = 6$

$25 = 75 = 725 = 45$ $z = 45$ $z = 45$ $z = 45$ $z = 45$ $z = 45$ $z = 45$ $z = 45$

x $x+1$ $x+2$ $x+3$ $x+4$ $x+5$ $x+6$

0 1 2 3 4 5 6

1 2 0 1 0 0 1

0 1 0 1 0 1 0

2 0 1 2 0 0 2

1 0 1 0 1 0 1

0 1 0 0 1 2 0

0 1 0 1 0 1 0

$p^2 - q^2 = 1080$

$q^2 = 540$

$p =$