



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



1. [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 25 000 девяток. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 20$, $AB = 15$, $BE = 10$.
4. [4 балла] В теленгра ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$ являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$ являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π по часовой стрелке. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DCB$, если известно, что $\angle DBC = 35^\circ$.



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
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!

$$\begin{aligned} N= & \left\{ \begin{array}{l} xy = (u_1 + z)z \\ xz = (u_1 + y)y \\ yz = (u_1 + x)x \end{array} \right. \\ & \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{xy}{z} = u_1 + z \\ \frac{xz}{y} = u_1 + y \\ \frac{yz}{x} = u_1 + x \end{array} \right.$$

$$S = (u_1 + z)^2 + (u_1 + y)^2 + (u_1 + x)^2 = \frac{x^2 y^2}{z^2} + \frac{x^2 z^2}{y^2} + \frac{y^2 z^2}{x^2}$$

$$S = 16 + 8z^2 + z^2 + 16 + 8y^2 + y^2 + 16 + 8x^2 + x^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 8(x + y + z) + 3 \cdot 16.$$

$$xy \cdot xt \cdot yt = (u_1 + z)(u_1 + y)(u_1 + x)xyz$$

$$xyz = (u_1 + z)(u_1 + y)(u_1 + x)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 = (u_1 + z)(u_1 + y) \\ y^2 = (u_1 + x)(u_1 + z) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow S = \cancel{\frac{(u_1 + z)(u_1 + y)z^2}{z^2}} + \cancel{\frac{(u_1 + z)(u_1 + y)z^2}{y^2}} + \cancel{\frac{(u_1 + z)(u_1 + y)z^2}{x^2}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 = (u_1 + y)(u_1 + z) \\ y^2 = (u_1 + x)(u_1 + z) \end{array} \right.$$

$$xyz = 6u_1 + 16x + 16y + 4xy + 16z + 4xz + 4zy + xyz$$

$$0 = 16(x + y + z) + 4(xy + yz + zx) + 6u_1.$$

$$0 = 4(x + y + z) + (x^2 + y^2 + z^2 + 4xy + 4yz + 4zx) + 6u_1.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 = 4(x + y + z) + x^2 + y^2 + z^2 + 16 \\ S = 8(x + y + z) + x^2 + y^2 + z^2 + 3 \cdot 16 \end{array} \right. \Rightarrow S = 2 \cdot 16 = \underline{\underline{32}}$$



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 7СТРАНИЦА
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!

Заметим, что число $10^k - 1$ состоит из k девяток.

$$\text{представим такое число } \frac{9\ldots 9}{25000} - 10^{-3}$$

разберем его в куб:

$$(10^{25000} - 1) = 10^{75000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000} - 1 = \underbrace{9\ldots 9}_{75000} - 3 \cdot 10^{50000} + 3 \cdot 10^{25000}$$

$10^{75000} - 1 - 300$ число в 75000 девяток.

Когда из $9 \cdot 10^k$ нужно вычесть $3 \cdot 10^{50000}$, то число

остается состоять из k девяток, кроме одной, которая будет 6 и ни одна из остальных.

А когда к этому числу прибавим $3 \cdot 10^{25000}$

то первая цифра
израсходится от этого разряда
останется единицами,
а все остальные становятся

$$\begin{array}{r} \dots 9 \dots 969 \dots 99^1 9999 \dots 9 \\ \times 3 \\ \hline \underline{\dots 9999970 \dots 0029999 \dots 9} \\ \times 1 \quad \times 1 \quad k \end{array}$$

нульки, пока не добьут до разряда, в котором стоит

При этом девятки получат $k+k-1 = 2k-1$.

Две единицы $k=25000$, конечное значение 49999



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Пусть n - всего коробок

тогда:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{5!} \text{ - способов выбрать пять коробок.}$$

~~$$\frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{5!} \text{ - способов выбрать пять коробок, где есть одинаковые маурисы.}$$~~

~~$$\frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} \text{ - где есть ровно один маурис.}$$~~

~~$$3 \cdot \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{4!} \text{ - где ровно два мауриса}$$~~

Така вероятность получена!

$$a = \frac{1}{5!} \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{5!} - 8 \frac{(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{7!}$$

Ищем соотношение для первого выражения

$$b = \frac{1}{8!} \frac{(n-3) \dots (n-10)}{8!} - 6 \frac{(n-3) \dots (n-9)}{7!}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{5! \cdot 4! \cdot (n-3) \dots (n-7) \cdot 4!}{5!} = 6 \cdot 5!$$

$$\frac{a}{b} = \frac{5! \cdot (n-3) \dots (n-7)}{5!} - 30(n-3) \dots (n-8)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{8! \cdot (n-3) \dots (n-10)}{8!} - 48(n-3) \dots (n-9)$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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 Пусть n - количество всех коробок

Пусть всего барышников n коробок:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{5!}$$

из них вынимаем $\frac{n(n-3)(n-4)}{2}$

Кроме коробками с мороженым, добавляем еще другую.

тогда барышников

$$a = \frac{\frac{(n-3)(n-4)}{2!}}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} = \frac{2 \cdot 5!}{2! n(n-3)(n-2)}.$$

Аналогично для остальных коробок.

$$\frac{n(n-1) \dots (n-7)}{8!} - \text{без барышников.}$$

$$\frac{8 \cdot (n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{8!}$$

$$b = \frac{\frac{8 \cdot (n-3)(n-4)(n-5)}{5!}}{n(n-1) \dots (n-7)} = \frac{8!}{5! n(n-3)(n-2)}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{8!}{5! n(n-3)(n-2)}}{\frac{8!}{2! n(n-1)(n-2)}} = \frac{8! \cdot 2}{5! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{28}{5} = 5,6 \text{ раз}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$$

$$2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$$

Пусть x_1, x_2 - корни первого уравнения, x_3, x_4, x_5

A x_2, x_3 - корни второго

Пусть d - это разность между соседними членами прогрессии

Наш корни в ветвлениях 6 последовательных рядов:

x_1, x_4, x_5, x_2

$$\begin{aligned}x_1 &= x_5 - d \\x_2 &= x_5 - 3d \\x_3 &= x_5 + 2d\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x_4 + x_5 &= 2x_5 - d \\x_2 + x_3 &= x_5 - 3d + x_5 + 2d = 2x_5 - d.\end{aligned}$$

Значит сумма корней равна.

Значит надо подобрать такое, при каких a сумма корней в каком уравнении равна в другом?

B квадратичное уравнение

$$\begin{aligned}px^2 + qx + c &= 0 \\x_1 + x_2 &= -\frac{q}{p}\end{aligned}$$

Значит:

$$x_1 + x_5 = \frac{a^2 - a}{1} = a^2 - a$$

$$x_2 + x_3 = \frac{a^3 - a^2}{2}$$

Подберем:

$$a(a-1) = \frac{a^2(a-1)}{2}$$

$$2a(a-1) = a^2(a-1)$$

также $a \neq 0$ и $a \neq 1$. поделим на $a(a-1)$

$a = 0$ - корень

$a = 1$ - корень.

$$2 = a$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Проверки корней первоначально

$$a = 0.$$

$$x^2 + \frac{2}{3} = 0 \rightarrow \text{здесь } x^2 > 0 \Rightarrow x^2 + \frac{2}{3} > 0 \Rightarrow \cancel{x}.$$

$a \neq 0$ - не подходит.

$$a = 1.$$

$$x^2 - (1-1)a + \frac{2-x^3}{3} = 0$$

$$x^2 + \frac{1}{3} = 0 \quad \text{Аналогично } a \neq 1 \text{ не подходит}$$

$$a = 2.$$

$$x^2 - 2x + \frac{2-8}{3} = 0$$

$$x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$x_4 = \frac{2 + \sqrt{144}}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{36}}{2} = \cancel{1} + \cancel{2}\sqrt{3}$$

$$x_5 = \frac{2 + \sqrt{144}}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{36}}{2} = \cancel{1} + \cancel{2}\sqrt{3}$$

$$2x^2 - 4x - 2 = 16 - 4 = 0$$

$$2x^2 - 4x - 14 = 0$$

$$x^2 - 2x - 7 = 0$$

$$x_2 = \frac{2 + \sqrt{300}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$$

$$x_3 = \frac{2 + \sqrt{300}}{2} = 1 + 5\sqrt{3}$$

$$d = 2\sqrt{3}$$

Проверка
и тут же ~~2~~ $\sqrt{3}$ $d = 2\sqrt{3}$

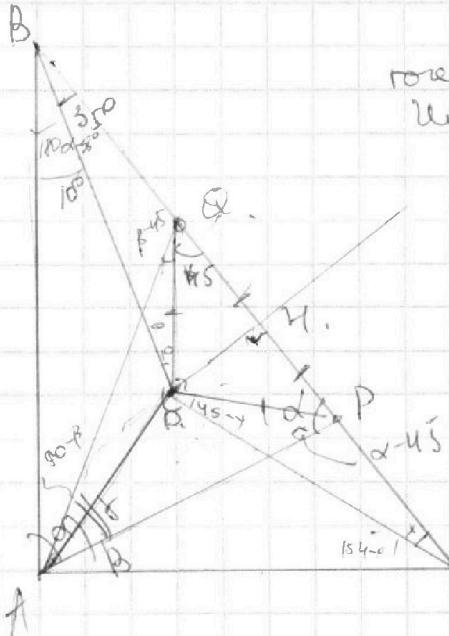
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из 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!



Однозначно, что ортогональные
точки Р и Q такие.

Что же:



$$BC = BP + PQ + QC \quad \left(\begin{array}{l} BC = AC + BE + PQ \\ BP = AB \quad QC = HC \end{array} \right) \Rightarrow BC = AC + BE + PQ.$$

Значит
погончужа делает
существо двух касаний
противоположные.

$$\text{Пусть } \alpha = \angle BAP = \angle BPA \\ \beta = \angle QAC = \angle CQA$$

$$\gamma = \angle QAP.$$

$$\text{Тогда:}$$

$$\alpha + \beta - \gamma = 90^\circ$$

Рассмотрим $\triangle APQ$!

Такие углы α, β, γ такие.

$$\begin{cases} \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \\ \alpha + \beta - \gamma = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \gamma = 45^\circ \quad \alpha + \beta = 135^\circ \quad \beta = 135^\circ - \alpha.$$

Точка D лежит на лр. Меркаторной линии

Значит $\angle ACD = \angle DPA$ это 90° и 45° и 45°

$$\angle BDQ = 10^\circ$$

$$\angle AQP = \angle ABD + \angle QPD \Rightarrow \angle AQP = \alpha - 45^\circ$$

$$\angle BAC = 90^\circ - \angle QAC = 90^\circ - \beta = 90^\circ - (135^\circ - \alpha) = \alpha - 45^\circ.$$

$\angle AQP = \alpha - 45^\circ = \angle BAC$

$$\angle AQP = \alpha - 45^\circ = \angle BAC$$

Аналогично $PP \parallel AE \Rightarrow \angle PQA = 135^\circ = \angle CBA = 180^\circ - 2\alpha$.

$$\Rightarrow \alpha = \frac{135^\circ}{2}$$

$$\text{Значит и } \beta = \frac{135^\circ}{2}$$

Тогда $AB = BC = AP = AQ \Rightarrow$ и середина $BC \Rightarrow \triangle BHD = \triangle CHD$

$$\angle BDP = \angle BDC = \angle DCB = 35^\circ$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$\begin{aligned} & x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0 \\ & ax^2 - (a^2 - a^2)x - 2a^6 - 8ax = 0 \\ & D = a^2(a-1)^2 - \frac{4}{3}a^2 - \frac{8}{3} + \frac{4a^2}{3} = \\ & x = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-6 + \sqrt{D}}{2} \\ & x_1 - x_2 = \frac{-6 + \sqrt{D}}{2a} - \left(\frac{-6 - \sqrt{D}}{2a} \right) = \frac{\sqrt{D}}{a} \\ & \sqrt{a^2(a-1)^2 - \frac{8-4a^3}{3}} = \sqrt{a^4(a-1)^2 + 16a^6 + 64a^7 + 16} \\ & a^4(a-1)^2 - a^4 - 2a^3 + a^2 - \frac{8-4a^3}{3} = 5a^6 - 10a^5 + 5a^4 + 80a^6 + 320a^7 + 160 \\ & 85a^6 - 10a^5 + 4a^4 + \frac{2}{3}a^3 - a^2 + 320a^7 + \frac{248}{3} = 0 \end{aligned}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$(n-3)(n-4)(n-5)(n-6) \quad (17)$$

$$n^5 + n \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 + 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot n^4$$

$$\frac{3}{5} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{5}{7} + \frac{5}{3}$$

$$25 \cdot 8 =$$

$$360 - (145x) - 5 \cdot$$

$$3 \cdot \frac{(n-3)(n-4)}{2}$$

$$25 \cdot 12 = 300 \quad 20$$

$$25 \cdot 4 \cdot 3 \\ 10\sqrt{3}$$

$$\sqrt{1+n_2} = \frac{\sqrt{8}}{a} \quad 17.$$

$$360 - 8 - 145 - p + 45 \quad 21$$

$$335$$

$$15 >$$

$$\frac{x-3d+x+d}{2} \quad \frac{x+d+x+2d}{3} \quad \frac{x+d}{4} \quad \frac{x+2d}{5} \quad \frac{x+3d}{6} \rightarrow$$

$$2 \times d \quad 2 \times -d.$$

$$a^2 - a = a^3 - a^2$$

$$a(a-1) = a^2(a-1)$$

$$a=1 \\ m=0.$$

(15)

$$\begin{array}{r} 2^4 = 16 \\ 2^5 = 32 \\ 2^6 = 64 \\ 2^7 = 128 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2^2 \\ 4 \\ 8 \\ 16 \\ 28 \\ 4 \\ \hline 282 \end{array}$$

$$4+2+$$

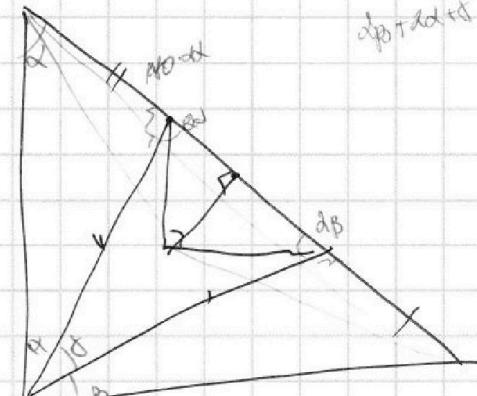
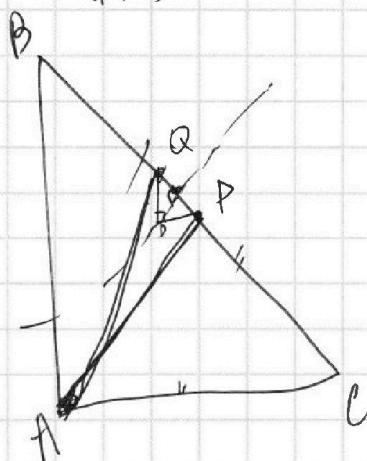
$$4+5$$

$$35$$

$$50 \times 20 \times 2$$

$$85$$

$$\begin{array}{l} x+y+z=90 \\ x+y+z=180 \end{array}$$



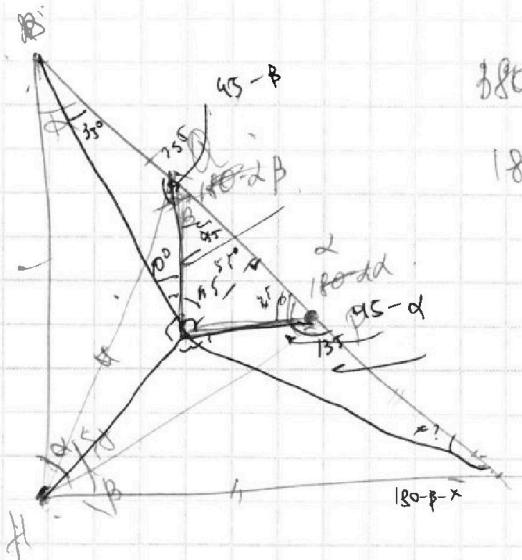


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!



$$\alpha + \beta + \gamma = 90$$

$$180 - \delta - \epsilon - \zeta = 0$$

$$180 - \delta - \epsilon - \zeta + \eta = 0$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180$$

$$\alpha + \beta - \zeta = 90$$

$$\begin{aligned} \zeta &= 45^\circ \\ \alpha + \beta &= 145^\circ \end{aligned}$$

$$\alpha + \beta$$

$$180$$

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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



Handwritten mathematical work on page 1 of 1:

- Top Left:** A geometric diagram showing a circle with points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. Lines connect various points to form a complex polygonal shape.
- Top Right:** A geometric diagram of a triangle ABC with a point D on the base BC. A line segment AD is drawn. The angle at vertex A is labeled α . The angle at vertex B is labeled β . The angle at vertex C is labeled γ .
- Middle Left:** A geometric diagram of a circle with points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. Lines connect various points to form a complex polygonal shape.
- Middle Right:** A geometric diagram of a triangle ABC with a point D on the base BC. A line segment AD is drawn. The angle at vertex A is labeled α . The angle at vertex B is labeled β . The angle at vertex C is labeled γ .
- Bottom Left:** A geometric diagram of a circle with points A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z. Lines connect various points to form a complex polygonal shape.
- Bottom Right:** A geometric diagram of a triangle ABC with a point D on the base BC. A line segment AD is drawn. The angle at vertex A is labeled α . The angle at vertex B is labeled β . The angle at vertex C is labeled γ .
- Equations and Calculations:**
 - $6 \times 8 \times 10 = 480$
 - $10^2 - 100 = 125$
 - $(10^n - 1) = 10^{n-1} + 10^{n-2} + \dots + 10^1 + 10^0$
 - $\frac{15}{225} = \frac{1}{15}$
 - $15^2 = 225$
 - $15^3 = 3375$
 - $15^4 = 50625$
 - $15^5 = 759375$
 - $15^6 = 11390625$
 - $15^7 = 170859375$
 - $15^8 = 2562890625$
 - $15^9 = 38443359375$
 - $15^{10} = 576650390625$
 - $15^{11} = 8649755859375$
 - $15^{12} = 129746337890625$
 - $15^{13} = 1946195068359375$
 - $15^{14} = 29192925825390625$
 - $15^{15} = 43789388738089375$
 - $15^{16} = 656840831071312500$
 - $15^{17} = 9852612466074687500$
 - $15^{18} = 14778918699111875000$
 - $15^{19} = 221683780486678125000$
 - $15^{20} = 3325256707299671875000$
 - $15^{21} = 50178850612495078125000$
 - $15^{22} = 75268275918742515625000$
 - $15^{23} = 112902413878113765625000$
 - $15^{24} = 17385362081717065625000$
 - $15^{25} = 26078043122575593750000$
 - $15^{26} = 391170646838633984375000$
 - $15^{27} = 586755965757950912890625000$
 - $15^{28} = 880133948636926367187500000$
 - $15^{29} = 1320200922955384553710937500000$
 - $15^{30} = 19803013844330768305664062500000$
 - $15^{31} = 297045207665011524584960937500000$
 - $15^{32} = 4455678114975173113774414062500000$
 - $15^{33} = 66835171724627596656616210937500000$
 - $15^{34} = 100252757586936394984924310937500000$
 - $15^{35} = 15037913638040459247738646562500000$
 - $15^{36} = 225568704570606888716079698437500000$
 - $15^{37} = 3383580568559103330741195476562500000$
 - $15^{38} = 5075370852838655000000000000000000000$
 - $15^{39} = 7613056279257982500000000000000000000$
 - $15^{40} = 11419584418886973750000000000000000000$
 - $15^{41} = 17129376628325460625000000000000000000$
 - $15^{42} = 25698964942483190937500000000000000000$
 - $15^{43} = 38548447413724786132812500000000000000$
 - $15^{44} = 57822671120587179199218750000000000000$
 - $15^{45} = 86733996680880768779296875000000000000$
 - $15^{46} = 129550994521271153168945312500000000000$
 - $15^{47} = 194326491781856680251440437500000000000$
 - $15^{48} = 291484737672784920377162562500000000000$
 - $15^{49} = 437227106559177380565746875000000000000$
 - $15^{50} = 655840659838765570848535156250000000000$
 - $15^{51} = 983760989758148356265815437500000000000$
 - $15^{52} = 1475641484637222534398774414062500000000$
 - $15^{53} = 2213462226955833801593164062500000000000$
 - $15^{54} = 3320193335433750702389824218750000000000$
 - $15^{55} = 4980290003155625553584472656250000000000$
 - $15^{56} = 7470435004733438330376664062500000000000$
 - $15^{57} = 11205652507050157500564985351562500000000$
 - $15^{58} = 17308478760575236250847482421875000000000$
 - $15^{59} = 26012718140862854376266723632812500000000$
 - $15^{60} = 39019077211294281564399882812500000000000$
 - $15^{61} = 585285658169414223485998244140625000000000$
 - $15^{62} = 8779284872541213352239973662109375000000000$
 - $15^{63} = 13168877308311819533359955488281250000000000$
 - $15^{64} = 19758316062467729300039933203125000000000000$
 - $15^{65} = 29637474093656593950059904804687500000000000$
 - $15^{66} = 44456211140484888925089857206562500000000000$
 - $15^{67} = 66684316710726333387634786009375000000000000$
 - $15^{68} = 99976475066084500081451179004414062500000000$
 - $15^{69} = 149964712599126750121676768506347656250000000$
 - $15^{70} = 229947068398685125182515152759375000000000000$
 - $15^{71} = 344920552597527687778772731139843750000000000$
 - $15^{72} = 517880828396291531668159106659375000000000000$
 - $15^{73} = 776821242594437347497238659989062500000000000$
 - $15^{74} = 1165231863891655511295857989833593750000000000$
 - $15^{75} = 1747847795837483266913786989751484375000000000$
 - $15^{76} = 26217716937562248503706754896272441406250000000$
 - $15^{77} = 393265753563433727555556328943564453125000000000$
 - $15^{78} = 589848630345150586333334493415346533593750000000$
 - $15^{79} = 88977294551772587950000000000000000000000000000$
 - $15^{80} = 133965991327658381425000000000000000000000000000$
 - $15^{81} = 200948987491487572137500000000000000000000000000$
 - $15^{82} = 301423481282231358206250000000000000000000000000$
 - $15^{83} = 452135221923347037309375000000000000000000000000$
 - $15^{84} = 678202832885015555963359375000000000000000000000$
 - $15^{85} = 1017304248827523334445062500000000000000000000000$
 - $15^{86} = 1525956373241285501667515625000000000000000000000$
 - $15^{87} = 2288934559861928252497539062500000000000000000000$
 - $15^{88} = 3433851839792887378746875000000000000000000000000$
 - $15^{89} = 5150777759689331068115234375000000000000000000000$
 - $15^{90} = 7726166639533996557173340312500000000000000000000$
 - $15^{91} = 11589249959300994835759863281250000000000000000000$
 - $15^{92} = 17388874938951492203644531250000000000000000000000$
 - $15^{93} = 26083312908927288305466308593750000000000000000000$
 - $15^{94} = 39124969363385882958199658203125000000000000000000$
 - $15^{95} = 58687454045078824437299488281250000000000000000000$
 - $15^{96} = 88031131067618236655944730546875000000000000000000$
 - $15^{97} = 132046696596427354983919585937500000000000000000000$
 - $15^{98} = 198069594894635532475879385253125000000000000000000$
 - $15^{99} = 297099392341953303713819077636757812500000000000000$
 - $15^{100} = 445579088512929955569728617453125000000000000000000$