



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 2



1. [3 балла] Найдите все тройки натуральных чисел $(A; B; C)$ такие, что:

- A — четырёхзначное число, составленное из одинаковых цифр,
- B — трёхзначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 1,
- C — двузначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 5,
- произведение $A \cdot B \cdot C$ является квадратом некоторого натурального числа.

2. [3 балла] Положительные числа x и y таковы, что значение выражения $K = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy}$ не изменяется, если x уменьшить на 3, а y — увеличить на 3. Найдите все возможные значения выражения $M = x^3 - y^3 - 9xy$.

3. [5 баллов] а) Найдите все пары действительных чисел $(x; y)$ такие, что $(\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x$.

б) Сколько пар целых чисел (x, y) удовлетворяют одновременно этому уравнению и неравенству

$$\arccos \frac{x}{4} + \arccos \frac{y}{9} < 2\pi?$$

4. [4 балла] В начале месяца было выделено 4 билета на праздничный концерт, которые планировалось случайным образом распределить между одиннадцатиклассниками. В конце месяца выяснилось, что будет выделено больше 4 билетов. Одиннадцатиклассники Петя и Вася вычислили, что вероятность им обоим вместе попасть на концерт в начале месяца была в 3,5 раза меньше, чем оказалась в конце месяца. Сколько всего было выделено билетов на концерт в конце месяца, если количество одиннадцатиклассников не изменилось?

5. [5 баллов] Точка O — центр окружности ω_1 , описанной около остроугольного треугольника ABC . Окружность ω_2 , описанная около треугольника BOC , пересекает отрезок AB в точке P . Найдите площадь треугольника ABC , если $AP = \frac{16}{5}$, $BP = 2$, $AC = 4$.

6. [6 баллов] На координатной плоскости изображена фигура $\Phi(\alpha)$, состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} (x - 2 \cos \alpha)(y - 2 \sin \alpha) \geq 0, \\ x^2 + y^2 \leq 9. \end{cases}$$

Найдите максимальное значение M периметра (длины границы) фигуры $\Phi(\alpha)$ и укажите все значения α , при которых оно достигается.

7. [6 баллов] Шар Ω касается всех рёбер правильной усечённой пирамиды, а шар ω касается всех её граней. Найдите угол наклона бокового ребра пирамиды к плоскости её основания.



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!

№1 $A, B, C \in \mathbb{N}$

Пусть $A = \overline{aaaa}$, где $a \in \mathbb{N}$ и $a \in [1; 9]$

Тогда $A = 11 \cdot 101 \cdot a$. Заметим, что 11 и 101 — простые числа

По условию задачи $ABc = n^2$, где $n \in \mathbb{N}$

Значит, если ABc делится на какое-то

простое, то ABc делится и на квадрат этого

простого. Значит $ABc = 11 \cdot 101 \cdot a \cdot b \cdot c : 101^2$
 $11 \cdot a \cdot b \cdot c : 101$

~~Заметим~~ Заметим, что $11 \nmid 101$
 $a \nmid 101$, т.к. $a < 101$
 $c \nmid 101$, т.к. $c < 101$ (c — двузначное)

Значит $b : 101$, b — трехзначное $\Rightarrow b = \overline{b0b}$, где $b \in \mathbb{N}$, $b \in [1; 9]$

Но одна из цифр b равна 1 $\Rightarrow b = 101$

Значит $ABc = 11 \cdot 101 \cdot a \cdot b \cdot c = 11 \cdot 101 \cdot a \cdot 101 \cdot c : 11^2$, т.к. $ac : 11$

Заметим, что $a \nmid 11$, т.к. $a < 11$, значит $c : 11$,

значит $c = \overline{cc}$, т.к. c — двузначное

Но так как одна из цифр c равна 5 $\Rightarrow c = 55$

Значит $ABc = 11 \cdot 101 \cdot a \cdot 101 \cdot 55 = 11^2 \cdot 101^2 \cdot 5 \cdot a : 25$, т.к.

Значит $a : 5$, но $a \leq 9$ и $a > 0 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow A = 5555$ $ABc : 5$

Значит существует одно единственное такое подмножество цифр, удовлетворяющее условию задачи (5555; 101, 55)

Ответ: (5555; 101; 55)



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!

[12]

• По условию задачи $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)}$

$$\frac{x+y+1}{xy} = \frac{x-3+y+3+1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{x+y+1}{xy} = \frac{x+y+1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\begin{cases} x+y+1=0 \\ xy=(x-3)(y+3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=-1 \\ xy=(x-3)(y+3) \end{cases}$$

, но $x > 0$ и $y > 0 \Rightarrow$ этот случай невозможен

Значит $xy = (x-3)(y+3)$

$$xy = xy - 3y + 3x - 9$$

$$x - y = 3$$

$$y = x - 3$$

$$x = y + 3$$

Тогда $M = x^3 - y^3 - 9xy = (y+3)^3 - y^3 - 9y(y+3) =$
 $= y^3 + 9y^2 + 27y + 27 - y^3 - 9y^2 - 27y = 27$

• Проверим, что $M=27$ достигается: $x=4$ и $y=1$
 Тогда $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{4} + \frac{1}{1} + \frac{1}{4} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ $\oplus$

$$\frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \quad \oplus$$

$$M = x^3 - y^3 - 9xy = 4^3 - 1 - 9 \cdot 4 = 64 - 1 - 36 = 27 \quad \oplus$$

Ответ: 27



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!

№3

$$(a) (\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x$$

$$2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \sin \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \sin \pi x = 2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cdot \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \cos \pi x$$

$$1) \cos \frac{\pi(x+y)}{2} = 0$$

$$\frac{\pi(x+y)}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$x+y = 1 + 2k \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$2) \sin \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \sin \pi x = \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cdot \cos \pi x$$

$$\frac{1}{2} \left(\cos \frac{\pi(3x-y)}{2} + \cos \frac{\pi(-x-y)}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\cos \frac{\pi(3x-y)}{2} + \cos \frac{(-x-y)\pi}{2} \right)$$

$$\cos \frac{\pi(3x-y)}{2} = 0$$

$$\frac{\pi(3x-y)}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3x-y = 1 + 2k \quad k \in \mathbb{Z}$$

Знаем

получают уравн:

$$\begin{cases} (x, 1+2k-x) & k \in \mathbb{Z} \\ (x, 3x-1-2k) & k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Ответ: $(x, 1+2k-x) \quad k \in \mathbb{Z}$ x -действительное
 $(x, 3x-1-2k) \quad k \in \mathbb{Z}$ x -действительное.

$$[5] \arccos \frac{x}{y} + \arccos \frac{y}{g} < 2\pi \quad (*) \quad \begin{matrix} x/y \in [-1; 1] & x, y \in \mathbb{Z} \\ y/g \in [-1; 1] \end{matrix}$$

Заметим, что $\arccos t \leq \pi$, где t — любое

Знаем $(*)$ не выполняется, если $\arccos x/y = \arccos y/g = \pi$

Знаем $x/y = -1$, т.е. $x = -y$ и $y/g = -1$, т.е. $y = -g$

Заметим, что по решению условия $\Rightarrow$ найдем
 кепож. перу



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!

~~Перевернул возможные значения~~ $x \in [-4; 4]$
 $y \in [-9; 9]$

Заметим, что x и y разной четности
и при этом для x одной четности подходят
все y другой четности, т.к.

$$\begin{cases} y = -x + 1 + 2k \\ y = 3x - 1 - 2k \end{cases} \leftarrow k \in \mathbb{Z}$$

ни решения содержат в первом
выражении, т.к. $x \in \mathbb{Z}$

значит $y = -x + 1 + 2k$
той же четности, x и x — нечетное, можно подобрать

значит решений столько же, сколько и пер-
четнос-нечетнос и наоборот из интервалов
[-4; 4] и [-9; 9] — одна невозм. пара
значит их: $5 \cdot 10 + 4 \cdot 9 - 1 = 50 + 36 - 1 = 85$
четных x и неч. x в первом интервале
первом интервале во втором интервале

Ответ: а) $\begin{cases} (x, 1+2k-x) \\ (x, 3x-1-2k) \end{cases} k \in \mathbb{Z}, x \text{ — действительное}$
б) 85



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!

14 Пусть n — количество билетов.

Тогда вероятности ~~в начале~~ в начале месяца
попасть одному человеку на концерт равны $\frac{4}{n}$ ← 4 билета

а после людей, пошедших на концерт $\frac{4}{n} \cdot \frac{3}{n-1}$ ← $\frac{3}{n-1}$ — оставшиеся 3 билета
После в конце месяца билетов стало x .
~~остаток (n-1) билетов~~

Тогда аналогично предыдущему вероятности

и Лере, и Вале попасть на концерт в конце
месяца равны $\frac{x}{n} \cdot \frac{x-1}{n-1}$

По условию задачи $\frac{7}{2} \cdot \left(\frac{4}{n} \cdot \frac{3}{n-1} \right) = \frac{x}{n} \cdot \frac{x-1}{n-1}$

$$\frac{7}{2} \cdot 4 \cdot 3 = x(x-1)$$

$$x^2 - x - 42 = 0$$

$$\begin{cases} x = 7 > 4 \\ x = -3 < 4 \end{cases}$$

Значит $x = 7$

Значит в конце месяца было выдано 7 билетов
на концерт

Ответ: 7



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.

☐☐☐☐☐☒☐

СТРАНИЦА

3 из 3

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!

Знаем $f^2(t)$ достигает макс $\#$ при $t=2$.

$$f^2(2) = 14 + 2 \cdot \sqrt{7 \cdot 7} = 14 + 14 = 28.$$

Тогда максимум $f(t)$ тоже при $t=2$
и равенся $f(2) = \boxed{28}$

Знаем макс. периметр $P(2)$ равен

$$M = 3\pi + 2 - f(2) = \boxed{3\pi + 2 - 28} \text{ и достигается}$$

при $t=2$, т.е. $4\sin^2\alpha = 2$

$$\sin^2\alpha = 1/2.$$

$$\begin{cases} \sin\alpha = \sqrt{2}/2 \\ \sin\alpha = -\sqrt{2}/2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha = \pi/4 + \pi k \\ \alpha = -\pi/4 + \pi k \end{cases}, k \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $3\pi + 2 - 28$ - макс. периметр.

достигается при $\begin{cases} \alpha = \pi/4 + \pi k \\ \alpha = -\pi/4 + \pi k \end{cases}, k \in \mathbb{Z}$

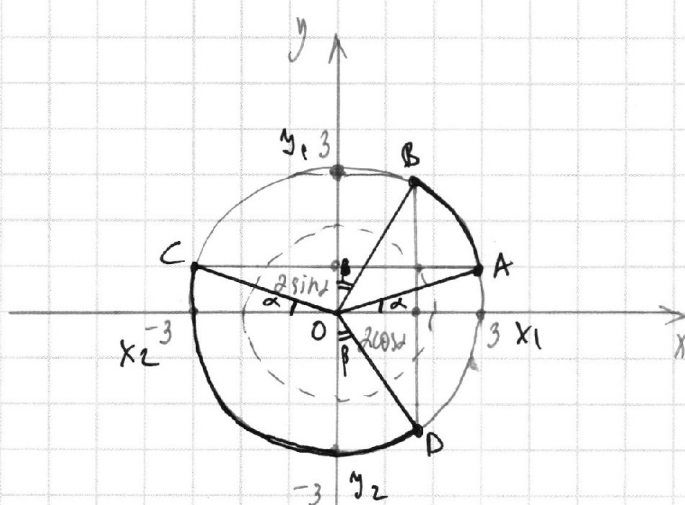


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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!



Тогда периметр $\Phi(\alpha)$ состоит из 4 частей: 2 дуг и 2 отрезков

Посчитаем сумму длин 2 дуг!

$$\angle AOX_1 = \alpha$$

$$\angle BOY_1 = \beta$$

$$\angle COX_2 = \angle AOX_1 = \alpha$$

$$\angle DOY_2 = \angle BOY_1 = \beta$$

Тогда сумма длин дуг $(\frac{\pi}{2} - \alpha - \beta) \cdot R + (\frac{\pi}{2} + \alpha + \beta) R = \pi R$, где R - радиус окружности, т.е. $R = 3$.

Значит сумма длин дуг равна $\pi R = 3\pi$

Теперь посчитаем сумму длин отрезков AC и BD

Найдем координаты точек, зная, что они лежат на окр. радиуса 3:

$$A(3 \cos \alpha; 3 \sin \alpha)$$

$$B(3 \cos \beta; 3 \sin \beta)$$

$$C(-3 \cos \alpha; -3 \sin \alpha)$$

$$D(-3 \cos \beta; -3 \sin \beta)$$

$$\text{Тогда } AC + BD = 2 \cdot (\sqrt{9 - 4 \sin^2 \alpha} + \sqrt{9 - 4 \cos^2 \alpha}) =$$

$$= 2 \cdot (\sqrt{9 - 4 \sin^2 \alpha} + \sqrt{5 + 4 \sin^2 \alpha}) = 2 \cdot (\underbrace{9 - t}_{f(t)} + \underbrace{5 + t}_{f(t)})$$

Нам надо найти макс $f(t)$ при $t \in [0; 4]$ $t = 4 \sin^2 \alpha$

$$f^2(t) = 9 - t + 5 + t + 2 \sqrt{(9 - t)(5 + t)} = 14 + 2 \sqrt{45 + 4t - t^2}$$

парабола, вершина $\Rightarrow$ макс. в вершине $t = 2$



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**.

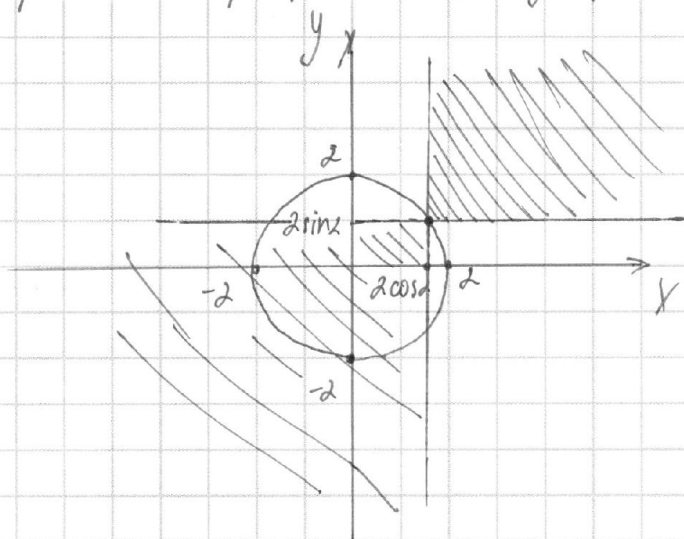


СТРАНИЦА
1 из 3

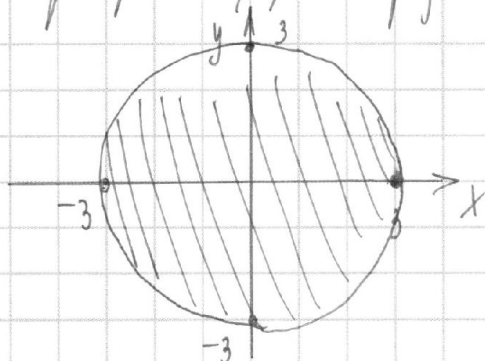
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№6 $\Phi(\alpha)$:
$$\begin{cases} (x - 2\cos\alpha)(y - 2\sin\alpha) \geq 0 & (1) \\ x^2 + y^2 \leq 9 & (2) \end{cases}$$

Построим график (1) - закрашенная область.

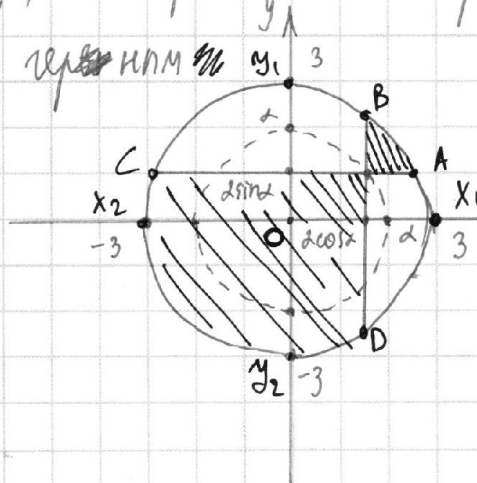


Построим график (2) - круг с центром в (0,0) радиус 3



Фигура $\Phi(\alpha)$ - пересечение графиков (1) и (2):

заштрихована черными



Обозначим некоторые точки:
O - центр окр.
A, B, C, D - точки пересечения $\Phi(\alpha)$ с окр.
 x_1, x_2, y_1, y_2 - точки пересечения с осями OX и OY соответственно.

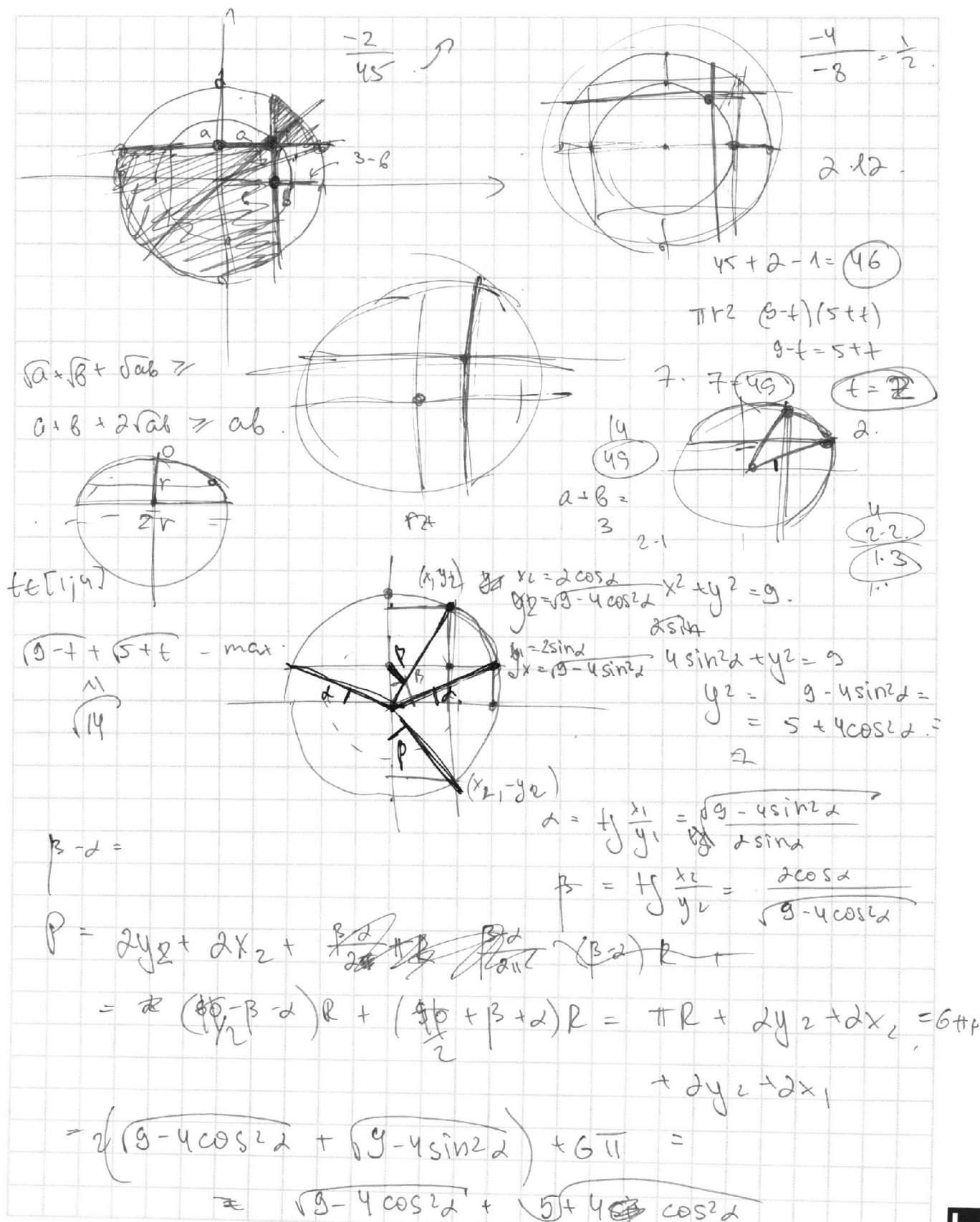


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

N1

Пусть $A = \overline{a a a a}$, где $a \in \mathbb{N}$ и $a \in [1; 9]$

Тогда $A = 11 \cdot 101 \cdot a \Rightarrow A : 11$ и $A : 101 \Rightarrow$

$\Rightarrow ABC : 11$ и $ABC : 101$, т.к. $ABC = 11^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow ABC : 11^2$ и $ABC : 101^2$

где $11 \in \mathbb{N}$

$$x+y = -1 \Rightarrow y = -x-1$$

$$\div (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + x^3 + 9(x^2 + x) = 6x^2 + 6x + 1$$

29

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \sqrt{9-t} + \sqrt{5+t}$$

$$3, \text{ в } \triangle ABC \rightarrow \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

ab
bc
ac

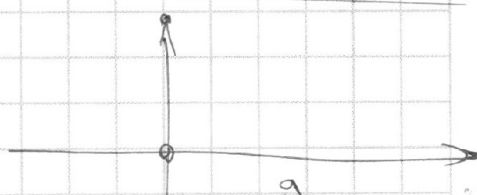
$$\sqrt{a+b} \geq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

$$a+b+\sqrt{ab} \geq a+b$$

$$9-t+5+t$$

$$\Phi(x) \begin{cases} (x-2\cos x)(y-2\sin x) \geq 0 \\ x^2+y^2 \leq 9 \end{cases}$$

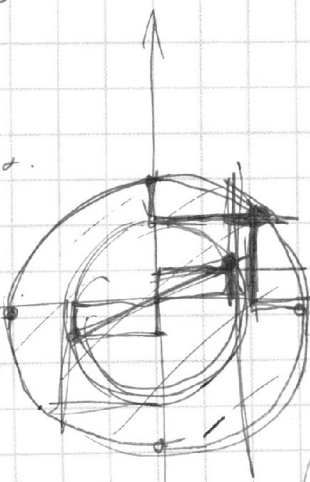
$$x \text{ и } y > 2 \log x y$$



$$\sqrt{9-t} + \sqrt{5+t}$$

$$14 + 2(9-t)(5+t)$$

$$\begin{cases} x > 2\cos x \\ y > 2\sin x \\ x < 2\cos x \\ y < 2\sin x \end{cases}$$



$$\cos \frac{\pi}{4} = \frac{x}{4}$$

$$\cos \pi = \frac{x}{4} \quad x =$$

$$x \in [-4; 4] \Rightarrow y \in [-9; 9]$$

$$\arccos(-1) = -\pi$$

$$x = -4, y = -9$$

$$9 + 5 = 14$$



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!

(N2) $k = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)}$

$M = x^3 - y^3 - 9xy - ?$ $32 \rightarrow$

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)} \Rightarrow \frac{1}{x+3}$

$\frac{x+y+1}{xy} = \frac{x-3+y+3+1}{(x-3)(y+3)} = \frac{x+y+1}{(x-3)(y+3)} \Rightarrow xy = (x-3)(y+3)$

$x^3 - y^3 - 9xy = y^3 + 9y^2 + 27y - y^3 -$
 $- 9y(y+3) = y^3 + 9y^2 + 27y - y^3 - 9y^2 - 27y = 0$ (+)

(N4)

$n - n \text{ км.}$ 5 ч.

$4 \text{ км.} > 4 \text{ км.}$

$3,5 \cdot \frac{4}{n} \cdot \frac{3}{n-1} = \frac{x}{n} \cdot \frac{x-1}{n-1}$

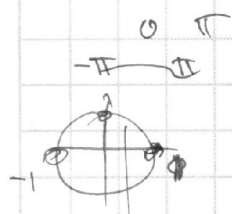
ответ: 7.

$\Rightarrow \frac{7}{2} \cdot 4 \cdot 3 = x^2 - x$

$x^2 = x^2 - x$
 $x^2 - x - 42 = 0$

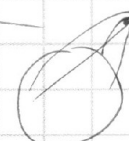
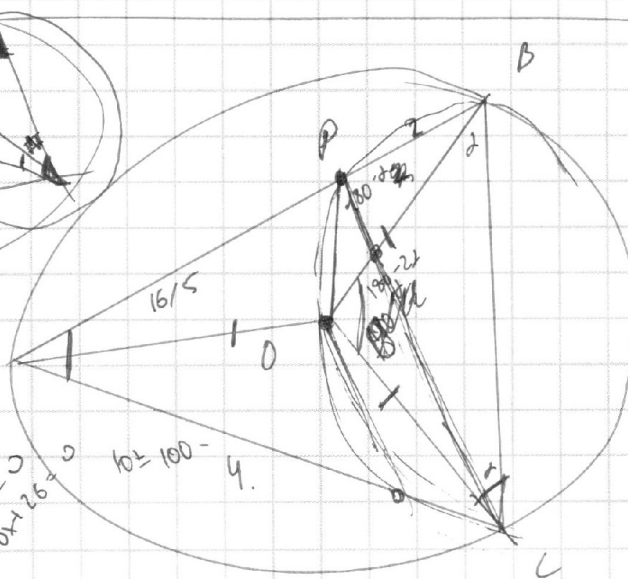
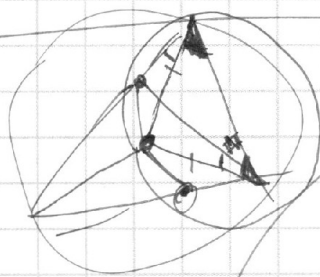
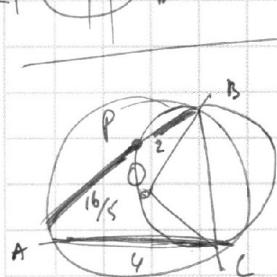
$\frac{1 \pm \sqrt{1+168}}{2}$

$\begin{cases} x = -6 \\ y = 7 \end{cases} \Rightarrow x = 7$



(3.8)

$\Rightarrow \begin{cases} \arccos \frac{x}{y} \neq \pi \\ \arccos \frac{y}{y} \neq \pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x/y \neq -1 \\ y \neq -y \end{cases}$



$xy = \frac{26}{5} \Rightarrow y = 4x$
 $x^2 - 4x + \frac{26}{5} = 0$
 $5x^2 - 20x + 26 = 0$
 $10 \pm 100 - 4$



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
__ 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!

$$\frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{AC}{\sin \beta} = AB$$

$$\frac{AC}{\sin \beta} = 2R = 2PB$$

$$\frac{4}{\sin \beta} = 4 \Rightarrow \sin \beta = 1 \Rightarrow \beta = 90^\circ$$

$$\frac{AB}{\sin \gamma} = \frac{16}{\sin \gamma} = 26/5 = 4 \Rightarrow \sin \gamma = \frac{13}{10}$$

$$\frac{R}{\sin \beta} = \frac{PB}{\sin \alpha}$$

$$\frac{BC}{\cos \beta} = 2R$$

$$BC \cdot BO$$

$$\frac{a}{R} = \frac{R}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} = 2 \cos \alpha$$

$$\frac{AB}{\cos(\alpha - \beta)} = \frac{BC}{\cos \beta} = 2R = \frac{2PB \sin \beta}{\sin \alpha}$$

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

$$PB \cdot \cos \gamma = R \Rightarrow BC \cdot AC$$

$$\frac{16}{4R} = \frac{a}{R} = 2$$

$$\frac{PC}{\sin \alpha + \beta} = \frac{PB}{\sin \beta} = \frac{BC}{\sin \alpha}$$

