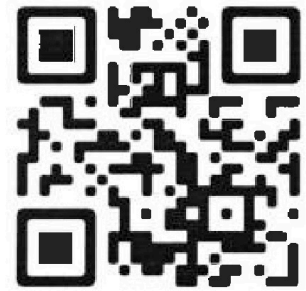




МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 9



1. [3 балла] Найдите все значения параметра  $t$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 + 2\sqrt{3}tx + 4t^2 - 4 = 0$  имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
2. [4 балла] Натуральные числа  $a$  и  $b$  таковы, что их сумма равна 40, а значение выражения  $a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b$  равно  $17p^5$ , где  $p$  – некоторое простое число. Найдите числа  $a$  и  $b$ .
3. [5 баллов] На стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  отмечены точки  $M$  и  $N$  так, что  $BM = MN = NC$ . Прямая, параллельная  $AN$  и проходящая через точку  $M$ , пересекает продолжение стороны  $AC$  за точку  $A$  в такой точке  $D$ , что  $AB = CD$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 12$ ,  $\cos(2\angle CEM) = -\frac{1}{4}$ .
4. [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят три ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парта рассчитана на одного человека. Школьник хорошо видит доску в любом из следующих случаев (и только в них):
  - он сидит на первой парте в ряду,
  - ближайшая парта перед ним пуста,
  - за ближайшей партой перед ним сидит ученик меньшего роста.

Сколькими способами можно рассадить в классе 8 учеников группы так, чтобы всем было хорошо видно доску, если известно, что все школьники разного роста? Ответ дайте в виде числа или выражения, содержащего не более двух слагаемых (в слагаемые могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

5. [5 баллов] Продолжение сторон  $BC$  (за точку  $C$ ) и  $AD$  (за точку  $D$ ) вписанного в окружность четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ . Центр  $O$  окружности, вписанной в треугольник  $ABE$ , лежит на отрезке  $CD$ . Найдите наименьшее возможное значение суммы  $ED + DO$ , если известно, что  $BE = 10$ .
6. [4 балла] На острове расположено несколько деревень. Между некоторыми деревнями проложены дороги. Известно, что из любой деревни в любую другую можно добраться, причём по единственному маршруту. Также известно, что есть четыре деревни, из которых выходят 3, 4, 5 и 7 дорог соответственно, а из остальных деревень выходит ровно по одной дороге. Сколько деревень может быть на острове?
7. [5 баллов] Найдите все пары целых чисел  $(x, y)$ , удовлетворяющие уравнению

$$\sqrt{2x + 2y - x^2 - y^2} + \sqrt{1 - |x + y - 2|} = 1.$$



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  
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!

Уравнение будет иметь 2 корня тогда когда его

$$\text{Дискриминант} \geq 0, \text{ т.е. } (2\sqrt{3}t)^2 - 4(4t^2 - 4) = 12t^2 - 16t^2 + 16 > 0$$

$$16 - 4t^2 > 0$$

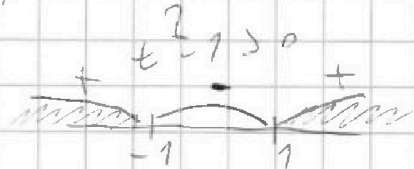
$$4 - t^2 > 0$$

$$(2-t)(2+t) > 0$$



$$\text{т.е. } t \in (-2; 2)$$

По т. зрения критерия корнями это  $4t^2 - 4$ , но  
условно оно должно быть  $> 0$ , т.е.  $4t^2 - 4 > 0$



$$\text{т.е. } t \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$$

Объединим два множества решений

$$\text{Получим ответ: } t \in (-2; -1) \cup (1; 2)$$



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  
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!

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = (a-b)^2 + 15(a-b) = (a-b)(a-b+15) = 17p$$

Положим  $40 = a+b > a-b$ , и  $40 = a+b > b-a$ .

Заметим, что  $a \neq b$  т.к. иначе  $(a-b)(a-b+15) = 0 \neq 17p > 0$ .

Пусть  $a > b$ . Мы знаем, что  $(a-b)(a-b+15) = 17$ .

то первое умножит  $a-b: 17$  или  $a-b+15: 17$

если  $a-b: 17$ , то  $a-b > 17$  или  $a-b = 17$  или  $a-b = 34$ , т.к.

$40 > a-b > 0$ .

$$\begin{cases} a-b=17 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{57}{2} \text{ не натуральное число}$$

$$\begin{cases} a-b=34 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=34 \\ b=3 \end{cases} \text{ Проверка: } \begin{cases} 34 \cdot (34+15) = 17p \\ 2 \cdot 49 = p \end{cases}$$

~~не натуральное~~ натуральное.

$$\text{если } a-b+15: 17, \text{ то } a-b+15=17 \text{ или } a-b+15=34 \text{ или } a-b+15=51$$

$$\begin{matrix} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ a-b=2 & & a-b=19 & & a-b=36 \end{matrix}$$

т.к.  $55 > a-b+15 > 15$

$$\begin{cases} a-b=2 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=21 \\ b=19 \end{cases} \text{ Проверка } \begin{cases} 2 \cdot (2+15) = 17p \\ p=2 \end{cases}$$

~~не натуральное~~ натуральное.





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  
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!

$$\begin{cases} a-b = -15 \\ a+b = 40 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{25}{2} \text{ противоречие}$$

Получили только 1 решение  $a=4, b=36, p=2$   
Систем:  $a=4, b=36$ .





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  
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!

$$\begin{cases} a-b=15 \\ a+b=47 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{62}{2} \text{ - пропущено}$$

$$\begin{cases} a-b=36 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a=38 \\ b=2 \end{matrix} \text{ Проверка: } 36 \cdot (36+15) = 1710 \quad \checkmark \\ 2 \cdot 2 = 4 \quad \checkmark$$

~~пропущено~~

Если  $b > a$  ~~получим, что если между  $b-a=47$  по~~  
~~еще другим условиям~~

если  ~~$a-b=17$~~

п.к.  $40 > b-a > 0$ , то  $0 > a-b > -40$ . Значит  $a-b = -17$   
или  $a-b = -37$

$$\begin{cases} a-b=-17 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{23}{2} \text{ - пропущено}$$

$$\begin{cases} a-b=-37 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a=3 \\ b=37 \end{matrix} \text{ Проверка: } -37(-37+15) = 720 \quad \checkmark \\ 2 \cdot 17 = 34 \quad \checkmark$$

~~пропущено~~

если  $a-b+15 = 17$ , п.к.  $15 > a-b+15 > -25$ , то  $a-b+15 = -17$

$$\begin{cases} a-b=-32 \\ a+b=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} a=4 \\ b=36 \end{matrix} \text{ Проверка: } -32(-32+15) = 1712 \quad \checkmark \\ 4 \cdot 15 = 60 \quad \checkmark \\ \text{или } a-b+15 = 0 \\ 15 - 32 = -17 \quad \checkmark$$



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!

Введем обозначения	1-ый ряд	2-ой ряд	3-ий ряд
	<input type="checkbox"/> a	<input type="checkbox"/> b	<input type="checkbox"/> c
	<input type="checkbox"/> d	<input type="checkbox"/> e	<input type="checkbox"/> f
	<input type="checkbox"/> g	<input type="checkbox"/> h	<input type="checkbox"/> i

Введем обозначения  $a, d, g$  - верхними  
 ~~$b, e, h$  - средними~~  $b, e, h$  - средними;  $c, f, i$  - нижними.  
 Заметим, что  $f$  между расстановки будет 2 ряда  
 где сидит 3 человека, и 1 ряд где сидит 2.  
 Также заметим, что не возможно как сидит  
 люди на разных рядах, поэтому можно считать,  
 что на 1 и 2-ом рядах сидит 3 человека, а на 3-ем сидит 2.  
 В конце можно ~~сказать~~  $10! - 10$  ~~вариантов~~  
 перестановок рядов. ~~можно~~  
 На 1-ом и 2-ом ряду людей можно рассадить следующим  
 образом: например в 1-ом ряду человек за ~~каким~~  
~~а~~ <sup>ниже</sup> ~~тем~~  $a$  за  $b$ , а за  $b$  <sup>ниже</sup> ~~тем~~  $c$  т.е. рассадить  
 но, можно только в порядке возрастания  $a < b < c$ .  
 А 3-ем ряду есть 4 способа рассадки.  
 1-ый: за  $i$  никто не сидит,  $g$  ниже  $h$ .



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!

2-ой: за  $g$  человек не сидит,  $h$  человек;

3-ий: за  $h$  человек не сидит,  $g$  человек;

4-ий: за  $h$  человек не сидит,  $g$  человек;

Поэтому рассмотрим все 4 способа.

~~Рассадим за 2-им ряд - выберем места 3-го ряда~~

~~Рассадим единственно  $C_8^3 = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6} = 56$~~

~~Рассадим за 3-им ряд - выберем места 4-го из 5~~

~~различных. Рассадим единственно  $C_5^4 = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{6} = 10$~~

~~Рассадим за 4-им ряд - выберем места 5-го из 6~~

~~различных. Рассадим единственно  $C_6^5 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{6} = 120$~~

В первом ряду уже сидят 2 человека (3 места).

Выбором 3-х мест  $C_3^2 = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$  человек и 4-го

человека  $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$ . Поэтому в первом ряду

сидят 3 человека. Рассадим единственно  $C_3^3 =$

$\frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{6} = 1$  человек. Различных 3 человека - 1 способ.

Итого:  $24 + 1 = 25$



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.

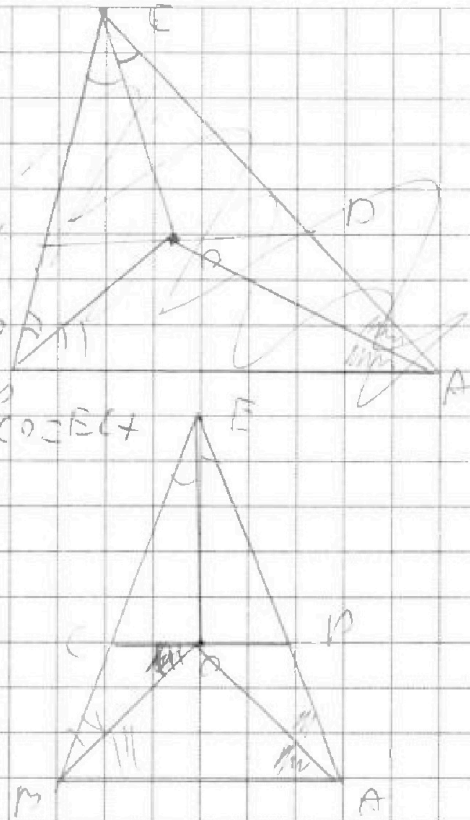


1  2  3  4  5  6  7

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!

Зависимость  $ED + DO = 10$  достигается когда  
 треугольник  $EDC$  равносторонний, т.к. тогда  
 $ABCD$  является трапецией и  
 $CD \parallel AB$  и  $\angle CBA = \angle COB = \angle COA = \angle OAB$   
 значит  $CB = CO$  и  $ED + DO = EC + CO = EC + CB = EB = 10$ .





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 граф, где дребвни это вершины, а дребвни ребра, т.е. каждая дребвни еднотвенна, но едн вершина еднотвенна, но  $\leq 1$  ребра. т.е. лишние ребра нет.

Вершины степени 1 не могут быть соединены друг с другом т.к. иначе они образуют компоненту связности которая не соединена с другими вершинами.

Заметим, что в нашей графе нет лишней информации о вершинах и лишние между которыми 2 дребвни. т.е. наш граф дребвни и лишн к вершинам, а лишн  $k-1$  ребра. С другой стороны есть 4 вершины степени 3, 4, 5, 7 и  $k-4$  степени 1.

Значит всего ребра  $3+3+5+7+k-4 = 15+k$ , но т.к. граф дребвни лишн  $k-1$  ребра т.е.

$$\frac{15+k}{2} = k-1 \Rightarrow 15+k = 2k-2 \Rightarrow k = 17.$$





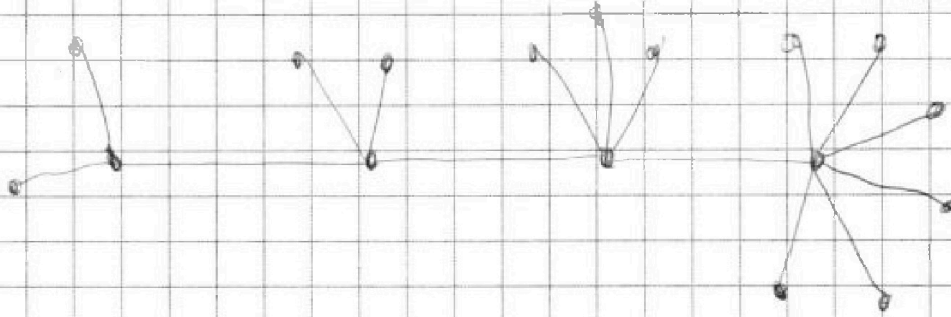
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

Пример на 17:



Видно, что он удовлетворяет условию и  
т.к. это дерево, то для любого  $n$ -го вершин  
популярна единственная.

Ответ: 17



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!

м.к  $x$  и  $y$  целые то выражение  $2x+2y-x^2-y^2$  и  
 $1-|x+y-2|$  также целые, но каждое из них  $\geq 0$   
 м.к корни нельзя извлечь из отрицательных  
 чисел. ~~Но~~ каждое выражение также  $\leq 1$  м.к  
 иные корни из числа Бернштейна также Бернштейн.

~~Но~~ м.к. ~~каждое~~ каждое из выражений  $\geq 0$  и тогда  
 сумма этих двух  $> 1$ , а по условию она равна 1.

Тогда каждое из заданных выражений равно 1.

При этом из нас либо 1 равна 0, а тогда из нас  
 1.

$$\begin{cases} 2x+2y-x^2-y^2=0 \\ 1-|x+y-2|=1 \end{cases} \quad \begin{cases} 2(x+y)=x^2+y^2 \\ |x-y-2|=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2+y^2=2 \cdot 2=4 \\ x+y=2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x &= 2-y \\ y^2 - (2-y)^2 &= 4 \end{aligned}$$

$$y^2 - 4y + 4 = 4$$

$$\begin{aligned} y^2 - 4y &= 0 & \Rightarrow y=2 \Rightarrow x=0 \\ y &\geq 0 & \Rightarrow x=2 \end{aligned}$$

Подставляя пара  $(2; 0)$  и  $(0; 2)$   
 в ~~каждое~~ в каждое  
 уравнение можно убедиться  
 что они подходят.



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!

$$\begin{cases} 2x+2y-x^2-y^2=1 \\ 1-|x+y-2|=0 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x+2y=x^2+y^2+1 \\ |x+y-2|=1 \end{cases}$$

1 кв.  $x+y=2 \Rightarrow x=2-y$

$$2(x+y)=x^2+y^2+1$$

$$5=(2-y)^2+y^2+1$$

$$5=(2-y)^2+y^2$$

$$2y^2-6y+5=5$$

$$2y^2-6y+4=0$$

$$y^2-3y+2=0$$

$$y=1 \text{ и } x=2$$

$$y=2 \text{ и } x=1$$

эти пары координат

формула

2 кв  $x+y=1 \Rightarrow x=1-y$

$$2(x+y)=x^2+y^2+1$$

$$2=(1-y)^2+y^2+1$$

$$1=(1-y)^2+y^2$$

$$2y^2-2y+1=1$$

$$2y^2-2y=0$$

$$y^2-y=0$$

↓

$$y=1 \text{ и } x=0$$

$$y=0 \text{ и } x=1$$

эти пары координат

Ответ:  $(2,0); (0,2); (2,1); (1,2); (0,1); (1,0)$





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!

Handwritten mathematical work on grid paper. The page contains several diagrams of a sphere with a cone and a cylinder inscribed within it. The diagrams are labeled with points A, B, C, D, E, F and various geometric parameters like radii and heights. The work includes calculations and combinatorial formulas.

Top left:  $9 \cdot 6 - 6 = 54$

Top right:  $94 \cdot 4 = 376$ ,  $379 - 110 = 269$

Left side:  $6$ ,  $1$ ,  $2$ ,  $1$

Center:  $24 \cdot 2 + 22$

Right side:  $h = \frac{R}{\sqrt{1 + \frac{R^2}{h^2}}}$

Bottom left:  $a_1 \rightarrow a_2$ ,  $C_8^3 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 20$

Bottom right:  $1680$ ,  $20$

Bottom center:  $5 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 1 = 20$



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!

Handwritten mathematical work on a grid background. The work includes several geometric diagrams of triangles with internal lines and points, and various algebraic derivations.

**Diagrams:**

- Top left: A triangle with vertices  $A, B, C$  and a point  $P$  on side  $BC$ . A line segment  $AP$  is drawn. The angle at  $A$  is labeled  $\alpha$ . The angle at  $P$  is labeled  $\beta$ . The angle at  $C$  is labeled  $\gamma$ .
- Top right: A smaller triangle with a horizontal line segment inside.
- Middle right: A triangle with vertices  $A, B, C$  and a point  $P$  on side  $BC$ . A line segment  $AP$  is drawn. The angle at  $A$  is labeled  $\alpha$ . The angle at  $P$  is labeled  $\beta$ . The angle at  $C$  is labeled  $\gamma$ .
- Bottom left: A large triangle with internal lines connecting vertices to a central point.
- Bottom right: A triangle with vertices  $A, B, C$  and a point  $P$  on side  $BC$ . A line segment  $AP$  is drawn. The angle at  $A$  is labeled  $\alpha$ . The angle at  $P$  is labeled  $\beta$ . The angle at  $C$  is labeled  $\gamma$ .

**Equations and Text:**

- Top left:  $q(x+y) = \dots$
- Top right:  $(EP - PO) / (EP + PO) = R$
- Middle right:  $EP + PO = R$
- Middle right:  $EP - PO = R$
- Middle left:  $k = 3 \geq 2$
- Bottom left:  $q(x+y) = \dots$
- Bottom left:  $q(x+y) = \dots$
- Bottom left:  $|x-y| = 1$
- Bottom left:  $a + k = \dots$
- Bottom left:  $x+y \geq 2$
- Bottom left:  $a + k \geq ak + b$
- Bottom right:  $1 \geq x+y - 2 \geq -1$
- Bottom right:  $3 \geq x+y \geq 1$
- Bottom right:  $10 \geq k$

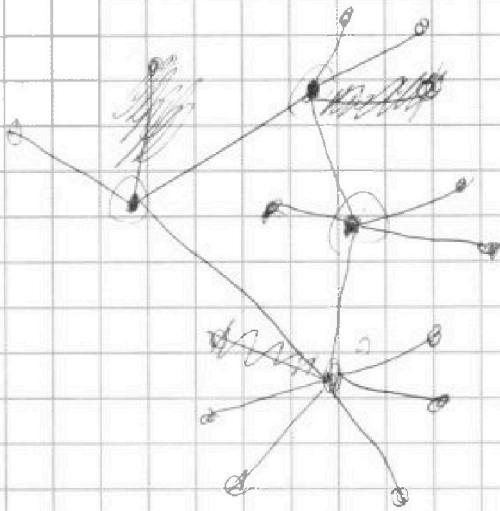


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



197

13

$$K + 4$$

$$K + 3 = \frac{197 + K}{2}$$

$$197 + K = 2K + 6$$

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  
\_\_ 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!



$$x^2 + 2\sqrt{3}x + 4x^2 - 4 = 0$$

605 2d

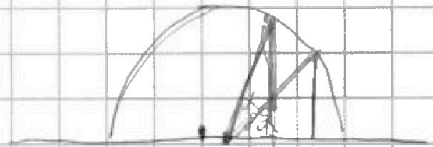
$$4t^2 - 4 > 0$$

$$t^2 > 1 > 0$$

100% 100%

$$(t-1)(t+1)$$

$$t \in (-\infty; -1); (1; \infty)$$

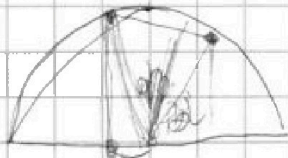


sin - y  
cos - x

$$D = 12t^2 - 16t + 16 = 16 - 4t^2$$

$$\cos^2(x-A) =$$

$$(a-t)(a+t)$$



$$a - 9ab + b + 15a - 15b$$

$$= 16 - 2 \cos(x-A)$$

$$\frac{-2}{1} = 2$$

$$(\cos \beta - \cos \alpha) + (\sin \beta - \sin \alpha) = a(t-)$$

$$(a-b)^2 + 15(a-b)$$

$$(a-b)(a-b+15) = 15a^2$$

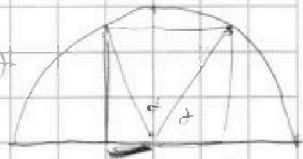
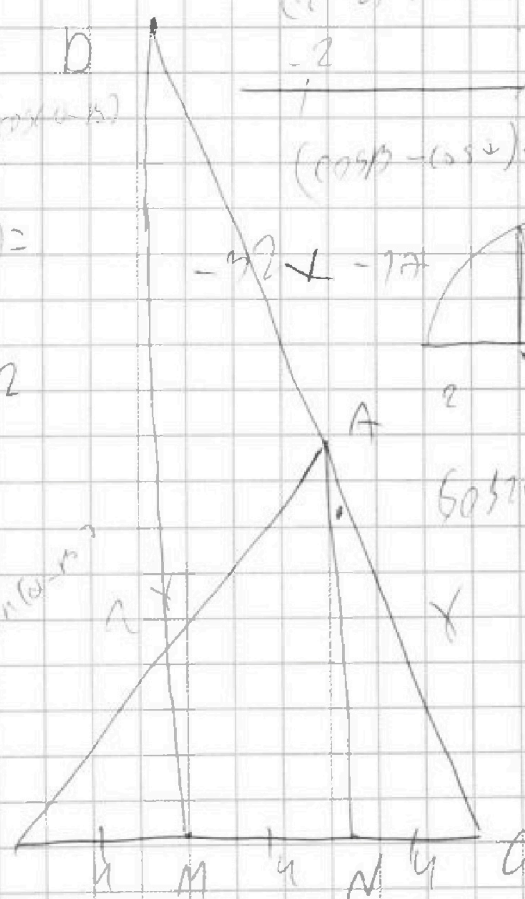
$$a-b = 0$$

$$a-b = 12$$

$$a-b = 34$$

$$a+b = 40$$

$$\cos^2 \beta =$$



$$\cos^2 \beta + \cos^2 \alpha$$





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!

