



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 10



1. [3 балла] Найдите все значения параметра t , при каждом из которых уравнение $x^2 + 4\sqrt{2}tx + 9t^2 - 9 = 0$ имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
2. [4 балла] Натуральные числа a и b таковы, что $a - b = 12$, а значение выражения $a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b$ равно $19p^4$, 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 $BC = 6$, $\cos(2\angle CAM) = -\frac{3}{4}$.
4. [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят четыре ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парты рассчитаны 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 11 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 наибольшее возможное значение суммы $ED + DO$, если известно, что $BE = 12$.
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 5, 6, 7 и 9 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

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



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.



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!

было два промежутка $(-3; -1)$ и $(1; 3)$
но не рассмотрен случай если $t \geq 0$

$$x^2 - 9 = 0 \quad x = \pm 3 \Rightarrow t \geq 0 \text{ не подходит}$$

ответ: $t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$



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
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!

$$x^2 + 4\sqrt{2}t + 9t^2 - 9 = 0$$

$$D = 32t^2 - 36t^2 + 36 = 4(9 - t^2)$$

$$x = \frac{-4\sqrt{2}t \pm 2\sqrt{9-t^2}}{2} = -2\sqrt{2}t \pm \sqrt{9-t^2}$$

Посл произведение корней положительное

значит корни одного знака $\Rightarrow$ 2 варианта
оба > 0 оба < 0

$$\begin{cases} -2\sqrt{2}t + \sqrt{9-t^2} > 0 \\ -2\sqrt{2}t - \sqrt{9-t^2} > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2\sqrt{2}t > -\sqrt{9-t^2} \quad (2) \\ -2\sqrt{2}t > \sqrt{9-t^2} \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2\sqrt{2}t > \sqrt{9-t^2} \quad (1) \\ -2\sqrt{2}t > -\sqrt{9-t^2} \quad (2) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (1) -2\sqrt{2}t > \sqrt{9-t^2} \\ \sqrt{9-t^2} > 0 \Rightarrow -2\sqrt{2}t > 0 \\ \Rightarrow t < 0; \end{aligned}$$

$$9t^2 > 9 - t^2$$

$$9t^2 > 9$$

$$t^2 - 1 > 0$$

$$(t-1)(t+1) > 0$$

$$\begin{array}{c} + & - & + \\ -1 & 1 & 3 \end{array}$$

$t < -1$ и $t > 3$ и $\sqrt{9-t^2} > 0$
и $t \neq \pm 3$ т.к. корни будут
одинаковыми

$$\begin{cases} -2\sqrt{2}t + \sqrt{9-t^2} < 0 \quad (1) \\ -2\sqrt{2}t - \sqrt{9-t^2} < 0 \quad (2) \end{cases}$$

(1)

$$-2\sqrt{2}t < -\sqrt{9-t^2}$$

$$-\sqrt{9-t^2} < 0 \Rightarrow t > 0$$

$$9t^2 > 9 - t^2$$

$$(t-1)(t+1) > 0$$

$$\begin{array}{c} + & - & + \\ -1 & 1 & 3 \end{array}$$

$$(2) -2\sqrt{2}t < \sqrt{9-t^2}$$

$-2\sqrt{2}t < 0$ $\sqrt{9-t^2} > 0 \Rightarrow$
промежуток неизменится

$$(2) -2\sqrt{2}t > 0 - \sqrt{9-t^2} < 0$$

$\Rightarrow$ промежуток не изменится



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!

$$\begin{cases} a-b=12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4 \quad (1) \end{cases}$$

$$(1) \quad (a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

$$\begin{cases} (a+b)(3+a+b) = 19p^4 \\ a = b+12 \end{cases}$$

$$(b+12+b)(3+b+12+b) = 19p^4$$

$$(2b+12)(2b+15) = 19p^4$$

Заметим что $2b+12$ ~~всегда~~ при любой "b" четное $\Rightarrow 19p^4$ четное

$$19 \text{ не кратно } 2 \Rightarrow p^4 : 2 \Rightarrow p=2$$

$$\Rightarrow p^4 = 16 \Rightarrow (2b+12)(2b+15) = 19 \cdot 16$$

$$4b^2 + 30b + 24b + 15 \cdot 12 = 19 \cdot 16$$

$$4b^2 + 54b + 180 - 304 = 0$$

$$4b^2 + 54b - 124 = 0$$

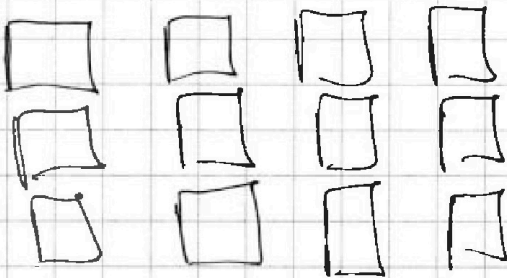
$$2b^2 + 27b - 62 = 0$$

$$D = 27^2 + 4 \cdot 62 = 729 + 248 = 977$$

$$b = \frac{-27 \pm \sqrt{977}}{4} \quad \begin{matrix} 10 \text{ не подходит т.к. } b \text{ } \end{matrix}$$

$$b=2 \Rightarrow a=14 \quad \text{ответ: } a=14; b=2$$

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!



Пусть пустая
парта тоже будет
ушикером тогда
всего 12 ушей и к.ов =)

$\Rightarrow$ способ рассадить посадить 1 ряд

C_{12}^3 вообрать модых 3 из 12

ВВ в таком случае они сядут

Возможно то есть самый высокий на
последней, во средний на 2, на третий.

ко-во еп. расад масагиты 2 ряд

C_3^3 , 3 pag C_6^3 , 4 pag C_3^3

1. Показатель роста парня

Рассмотрим раз с пустой партой

там посадка стала неоднородной
весь пустая парта выполняет одновре-
менно 3 роли и самого высокого, среднего и

узкого. тогда способов рассадить такой ряд 4, так как 0 - пустая пара a_k - четное

⑧ $\text{pocm } a_i > a_j$

$$\begin{pmatrix} a_j & a_j & a_i & 0 \\ a_i & 0 & 0 & a_j \\ 0 & a_i & a_j & a_i \end{pmatrix} \Rightarrow \text{общее кат-во способ.} \\ C_{12}^3 \cdot C_9^3 \cdot C_6^3 \cdot C_3^3 = 4$$



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

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
2 из 2

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

$$\begin{aligned} C_{12}^3 \cdot C_9^2 \cdot C_6^3 \cdot C_3^3 \cdot 4 &= \frac{12!}{9! \cdot 3!} \cdot \frac{9!}{3! \cdot 6!} \cdot \frac{6!}{3! \cdot 3!} \cdot 4 = \\ &= \frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{3 \cdot 2} \cdot \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2} \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2} \cdot 4 = 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = \\ &= \frac{12!}{9 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 2} = 12! \cdot \frac{1}{324} \\ \text{ответ: } 12! \cdot \frac{1}{324} \end{aligned}$$



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.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
4 из 4

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!

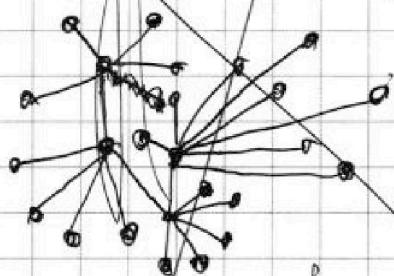
~~Рассчитаем в ко-во деревьев.~~

~~ВНИМАНИЕ! Вершины посчитал в прошлой сессии~~

~~$$(5+1) + (7-2) + (9-2) + (10-2) = 25$$~~

~~5 дорог в города с 1 дорогой и сама вершина~~

~~Пример~~

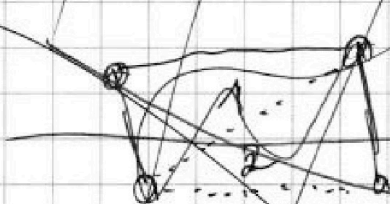


~~§ 8) И пункт у меня
было 2 дерева у к. > 1 дор.
соединение с дор. у к. > 1 дор.~~

~~Предположим что их > 2~~

~~Тогда рассмотрим 2 дор.~~

~~у к. > 1 дор. Если будет дорога
то образуется цикл =>
=> невозможно~~



6) Из 5 пункта то очевидно что

если предположить существование
нового ребра между дор. у к. > 1 дор
то образуется цикл. Ведь если
ребр стало > 2 у какойто вершинки то

Предположим что будет найдется
1 вершина к которой дор. у к. > 1 дор.

у которой связан есть дороги к дор.



1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

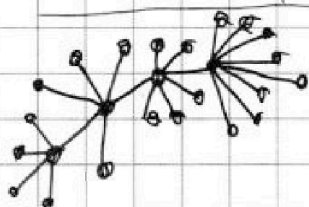
СТРАНИЦА
3 из 4

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!

дер. у которой есть дорога

4) Предположим что всего дорог соединяющих дер у к. > 1 др.

может быть 3. Иначе образуется цикл $\Rightarrow > 1$ маршрут.



так как ребер кол-во ребер равно кол-ву вершин.

Тогда кол-во вершин.

$$5 + 6 + 7 + 9 + 1 + 1 + 1 + 1 - 2 - 2 - 2 = 25$$

$$(5+1) + (6+1) + (7+1) + (9+1) - 2 - 2 - 2 = 25$$

сами деревни и кол-во связанных с ними ; -2 - потому что у были уже посажены др.

ответ : 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 4

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) Деревня из которой выходит 1 дорога ^{может} не ~~может~~ быть эта дорога не ~~может~~ соединять ее с другой деревней с 1 дорогой, иначе ~~они~~ в них нельзя будет попасть из любых других деревень.
значит они соединены с деревнями у которых > 1 дороги
- 2) у любой деревни существует дорога ^{или дана} в деревню с ко-вом дорог > 1 иначе, ~~предположим что~~ ~~и~~ ~~и~~, 1 пункт, ~~и~~
~~и~~ предположим что у деревни у которой > 1 дороги нет дороги в другую деревню у которой > 1 дороги тогда образуется 2 не связанных графа, поэтому ~~и~~ предположим что это не так значит ~~и~~ у деревни с 1 дорогой есть еще 1 дорога в деревню ~~и~~ не связанной с этой, значит у нее 2 дороги противоречие.
- 3) Предположим что есть у деревни у которой > 1 дороги ~~и~~ есть только 1 дорога в деревню у которой > 1 дороги тогда образуется 2 несвязанных графа. ~~Доказательство~~



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.

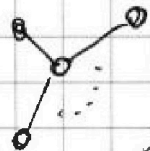
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 из 4

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!

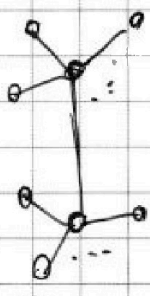
такое же как и во 2 пункте для ч.

~~Предположим что найдется 2
дороги из деревни у к. > 1 дер. в
другую дер. у к. > 1 дер. то
фактеем что такой граф ^{имеет лишь 1 маршрут} связанный.
любую другую вершину
Рассмотрим ~~этот~~ граф из 2 пункта.~~

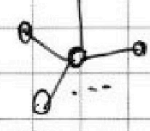


Очевидно что он ~~он~~ ^{он} имеет
лишь 1 маршрут. ~~Вс~~

Рассмотрим граф из 3 пункта.



Отличается от 2 пункта
тем что проведено ребро
между дер. у к. > 1 дер.



Если из какойто деревни нужно
добраться в деревню с дорогой
~~в деревню дер. у к. > 1 дер~~ Теперь
стало доступно ~~пер.~~ добраться до
другого графа и раз дорою только
1 то и маршрут тоже 1.

~~Рассмотрим граф из 4 пункта ситуация
аналогична ~~в~~ с 3 пунктом 2 графа
и у каждого есть лишь 1 маршрут
из любой вершины дер. в любую другую~~



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!

2) 2 + 0

$$\begin{cases} \sqrt{2x-2y-x^2-y^2}=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1-|x-y-1|=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=4 \quad (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1-|x-y-1|=0 \quad (1) \end{cases}$$

~~по (1)~~ $1-|x-y-1|=0$

~~по~~ $x-y-1=1$

$$x-y=2$$

$$x=y+2$$

$$(2) \quad 2(y+2)-2y-(y+2)^2-y^2=4$$

$$\cancel{2y+4}-\cancel{2y}-y^2-4y-\cancel{4}-y^2=4$$

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

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

$$y^2+2y+2=0$$

$$D=4-8 < 0$$

$$x \in \emptyset$$

$$x-y-1=-1$$

$$x=y$$

(2)

$$2x-2x-x^2-x^2=4$$

$$-2x^2=4$$

$$-x^2=2$$

$$x \in \emptyset$$

3) 0 + 2

$$1-|x-y-1|=2$$

$$1-|x-y-1|=4$$

$$-|x-y-1|=-3$$

$$\emptyset$$

ответ: $(1; 0), (0; -1)$



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 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!

Рассмотрим выражение

$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ где a и b натуральные числа и не ~~являющиеся~~ квадратами ~~чисел~~. Пусть их сумма

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = 2$$

$$2 - \sqrt{a} = \sqrt{b}$$

$$(2 - \sqrt{a})^2 = b$$

$$2^2 + a - 2 \cdot 2 \sqrt{a} = b$$

$$2^2 + a - b = 2 \cdot 2 \sqrt{a}$$

$$\frac{2^2 + a - b}{2 \cdot 2} = \sqrt{a}$$

Предположим что 2 - рациональное тогда $\frac{2^2 + a - b}{2 \cdot 2}$ тоже рациональное но

$\sqrt{a}$ по условию не рациональное число $\Rightarrow$

$\Rightarrow 2$ - иррационально; $\Rightarrow$ аналогично

$$\sqrt{2x - 2y - x^2 - y^2} + \sqrt{1 - (x - y - 1)} = 2$$

оба корня извлекаются x и y целые $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ и подкоренные выражения целые

$\Rightarrow$ выражение это $(1+1)$ или $(2+0)$ или $(0+2)$



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!

1) 1+1

$$\begin{cases} \sqrt{2x-2y-x^2-y^2}=1 \\ \sqrt{1-|x-y-1|}=1 \end{cases}$$

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

$$(1) \quad 1-|x-y-1|=1 \quad -|x-y-1|=0 \quad x-y-1=0$$

$$x=y+1$$

$$2x-2y$$

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

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

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

$$y^2+y=0$$

$$y(y+1)=0$$

$$\begin{cases} y=0 \\ x=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=-1 \\ x=0 \end{cases}$$



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!

$$0+2=0+1$$

$$2-0=1-0$$

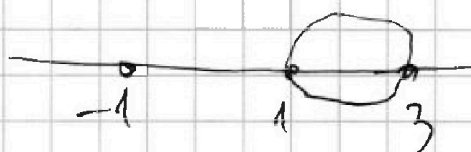
$$-2\sqrt{2}t < \sqrt{9-t^2}$$

$$-2\sqrt{2}t < -\sqrt{9-t^2}$$

$$6t^2 > 9-t^2$$

$$9t^2 - 9 > 0$$

$$x^2 + 4\sqrt{2}t x + 9t^2 - 9 = 0$$



$$D = 32t^2 - 36t^2 + 36$$

$$-\sqrt{8}$$

$$\frac{-4\sqrt{2}t \pm 2\sqrt{9-t^2}}{2}$$

$$2$$

$$-2\sqrt{2}t \pm \sqrt{9-t^2}$$

$$-2\sqrt{2}t > \sqrt{9-t^2}$$

$$-2\sqrt{2}t > -\sqrt{9-t^2}$$

$$6t^2 > 9-t^2$$

$$9t^2 - 9 > 0$$

$$9(t-1)(t+1) > 0$$



$$2\sqrt{2} > \sqrt{8}$$

$$(-3; -1)$$

$$6+5+6+8$$

$$12$$



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

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

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

$$2x - 2 = 0$$

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

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

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

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

$$-2y^2 - 2y - 1 = 0$$

$$1 - y^2 - y = 0$$

$$2y^2 + 2y + 1 = 0$$

$$y^2 - y + 1 = 0$$

$$1 + 4$$

$$1 + 4$$

$$y^2 + y - 1 = 0$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$y^2 + y + 0,5 = 0$$

$$x_1 + x_2 = -1$$

$$1 - 2$$

$$x_1 + x_2 = -1$$

$$\begin{cases} x = y + 1 \\ x = y \end{cases}$$

$$1 - |x - y - 1| = 0$$

$$-|x - y - 1| = -1$$

$$\begin{cases} x - y - 1 = 1 \\ x - y - 1 = -1 \end{cases}$$

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

$$-2x^2 = 2$$

$$-x^2 = 1$$



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!

$$a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4$$

$$(a+b)^2 + 3(a+b)$$

$$(a+b)(a+b+3) = 19p^4$$

$$a-b=12$$

$$a=12+b$$

$$\begin{cases} 12+2b:19 \\ 15+2b:19 \end{cases}$$

$$(12+b)(15+2b) = 19p^4 - 152$$

$$16 \cdot 19$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ +27 \\ \hline 62 \end{array}$$

$$19,5$$

$$(12+2b)(15+2b) = 16 \cdot 19$$

$$12 \cdot 15 + 30b + 24b + 4b^2 = 16 \cdot 19$$

$$4b^2 + 54b + 6 \cdot 15 - 8 \cdot 19 = 0$$

$$4b^2 + 54b - 62 = 0$$

$$\begin{array}{r} 27+35 \\ 4 \end{array}$$

$$82$$

$$720 + 496 = 1225$$

$$\frac{-22 \pm 35}{4}$$

$$\begin{array}{r} 496 \overline{) 1225} \\ \underline{46} \\ 16 \end{array}$$

$$54b$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ +27 \\ \hline 180 \\ 54 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$62 \cdot 8$$

$$480$$

$$496$$

$$\begin{array}{r} 235 \\ +35 \\ \hline 175 \\ 105 \\ \hline 1225 \end{array}$$



☒ 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!

$$x^2 + 4\sqrt{2}t + x + 9t^2 - 9 = 0$$

$$D = 32t^2 - 4(9t^2 - 9) = 32t^2 - 36t^2 + 36 = -4t^2 + 36 = 4(9 - t^2)$$

$$x_{1,2} = \frac{-4\sqrt{2}t \pm 2\sqrt{9-t^2}}{2}$$

$$-4\sqrt{2}t + 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$-4\sqrt{2}t - 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$-4\sqrt{2}t + 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$-4\sqrt{2}t > -2\sqrt{9-t^2}$$

$$32t^2 < 4(9-t^2)$$

$$6t^2 > 9-t^2$$

$$9t^2 - 9 > 0$$

$$9(t-1)(t+1) < 0$$

$$-4\sqrt{2}t > -2\sqrt{9-t^2}$$

$$16 \cdot 32t^2 > 4(9-t^2)$$

$$2\sqrt{2}t < \sqrt{9-t^2}$$

$$6t^2 < 9-t^2$$

$$9(1-t^2) > 0$$

$$9(1-t)(1+t) > 0$$



$$-4\sqrt{2}t > 2\sqrt{9-t^2}$$

$$2\sqrt{2}t < \sqrt{9-t^2}$$

$$6t^2 < 9-t^2$$

$$9-9t^2 > 0$$

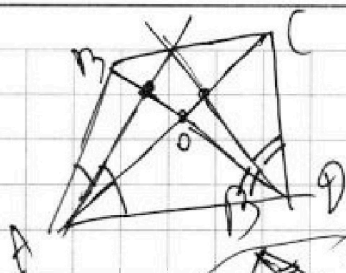


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

СТРАНИЦА
из

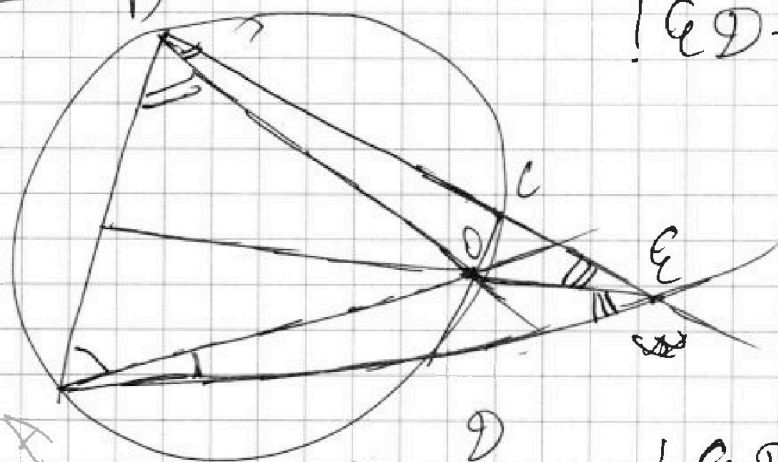
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{AB}{AD} = \frac{BO}{OD}$$

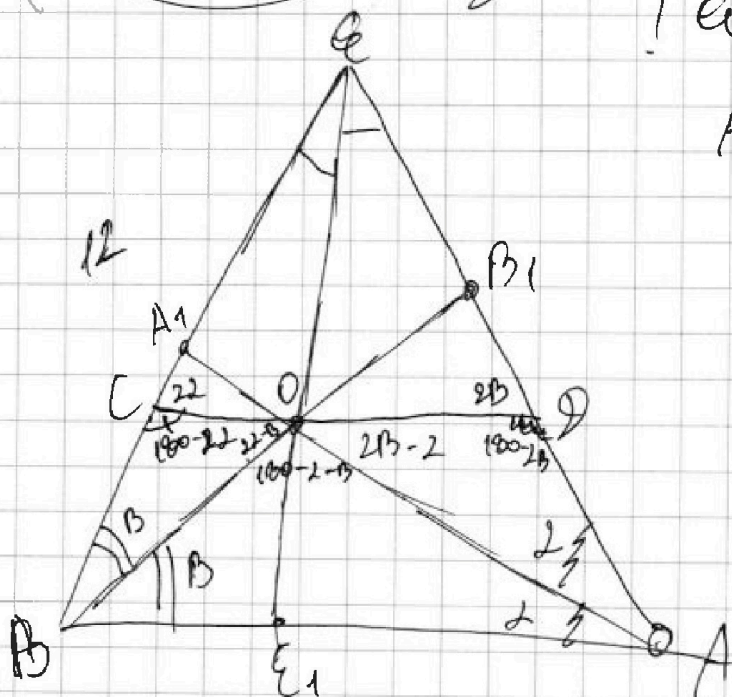
$$BE = 12$$

$$! ED + DO$$



$$! ED + DO$$

$$ABC \neq \text{впис}$$



$$\frac{BE}{AE} = \frac{CB_1}{CA_1}$$

$$\frac{EC}{EA} = \frac{ED}{EB}$$

$$\frac{BE}{BA} = \frac{CB_1}{CA_1 B_1 A}$$

$$\frac{BA}{AC} = \frac{BA_1}{CA_1}$$



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
☐

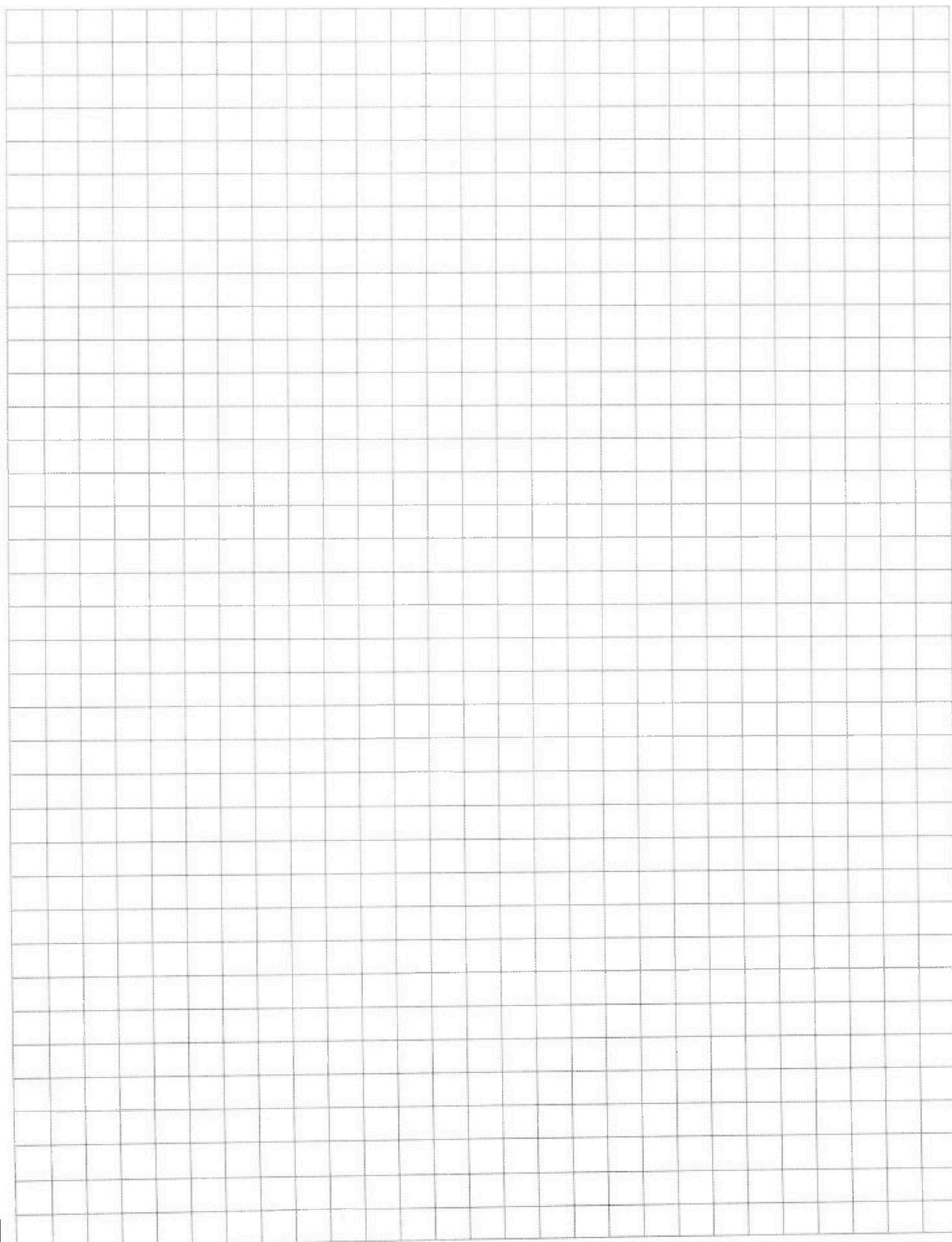
5
☐

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!



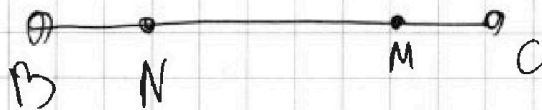
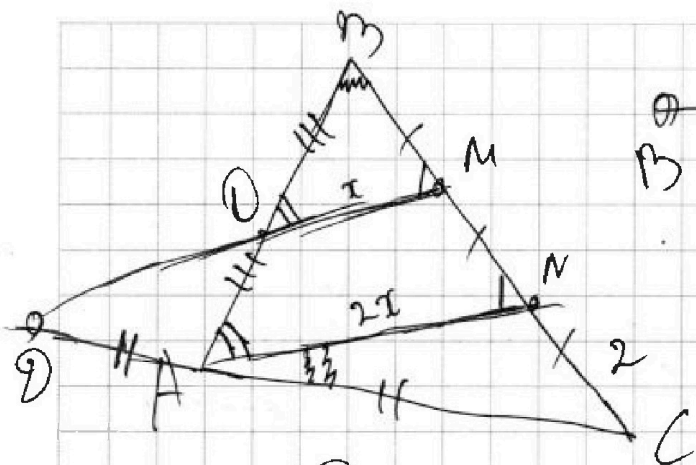


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$0.6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$DA = AC$$

$$AB = CD$$

$$BC = 6$$

$$\cos 2\angle EAN = -\frac{3}{4}$$

$$AB?$$

$$\frac{CM}{MB} \cdot \frac{BO}{AO} \cdot \frac{AD}{DC} = 1$$

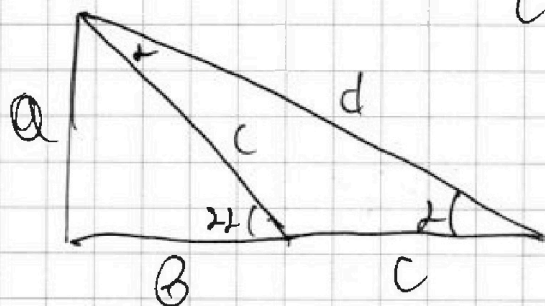
$$\frac{2}{1} \cdot \frac{BO}{AO} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$36 \cdot 9$$

$$\frac{b}{c} = \cos 2\angle$$

$$\cos 2\angle = \frac{b+c}{d}$$

$$\frac{36 \cdot 0}{36} = \frac{324}{324}$$



$$d^2 = a^2 + (b+c)^2$$

$$d = \sqrt{a^2 + (b+c)^2}$$

$$\frac{\frac{b}{c}}{\frac{b+c}{\sqrt{a^2 + (b+c)^2}}}$$

$$\frac{b \cdot \sqrt{a^2 + (b+c)^2}}{(b+c) \cdot c} = \frac{b^2(a^2 + (b+c)^2)}{(b+c)^2 - c^2}$$

$$= \frac{b^2 a^2 + b^2 (b+c)^2}{(b+c)^2 - c^2} = \frac{b^2}{c^2} + \frac{b^2 a^2}{(b+c)^2 - c^2}$$



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.

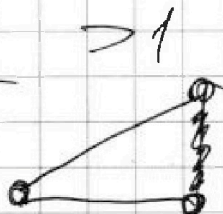
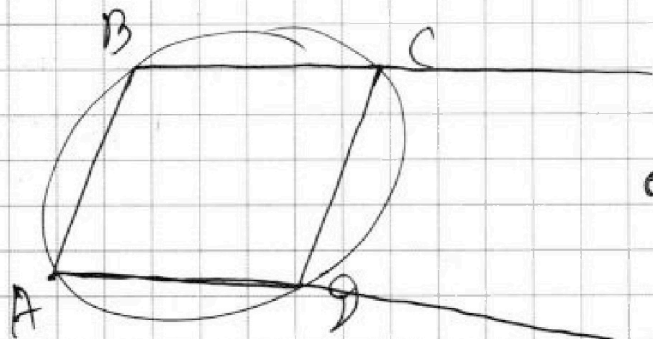


СТРАНИЦА
__ ИЗ __

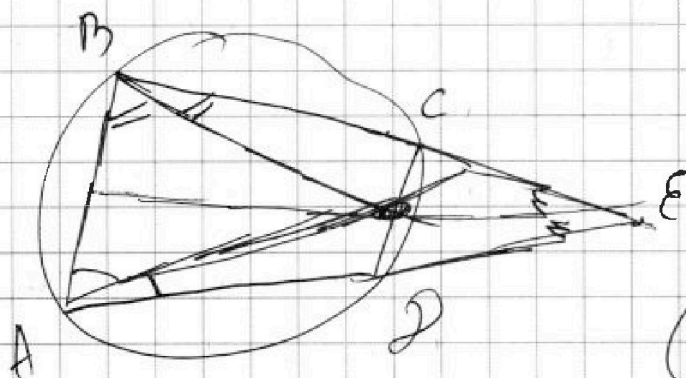
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$3+4+5+5+5+4+5$$

~~20~~ 31



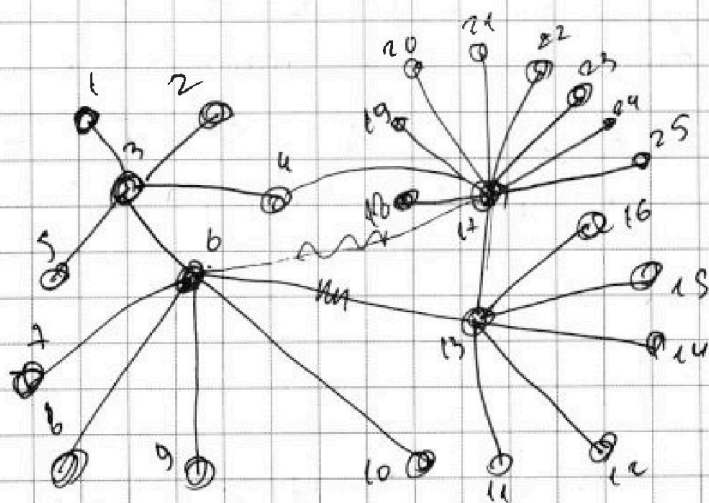
СТАЛО



$$5+6+7+8$$

~~20~~ -

29





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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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

$$-4\sqrt{2}t - 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$6\sqrt{2} - 2\sqrt{5}$$

$$-4\sqrt{2}t > 2\sqrt{9-t^2}$$

$$120 - 100$$

$$-2\sqrt{2}t > \sqrt{9-t^2}$$

$$2\sqrt{2}t < -\sqrt{9-t^2}$$

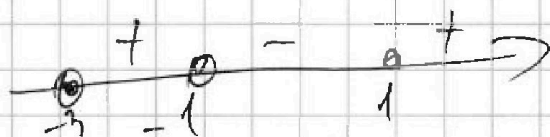
$$9t^2 > 9 - t^2$$

$$200$$

$$2\sqrt{2}t + \sqrt{9-t^2} < 0 \quad 9t^2 - 9 > 0$$

$$9(t^2 - 1)(t + 1) > 0$$

$$2\sqrt{2}$$



$$4\sqrt{2}t < 0$$

$$-4\sqrt{2}t + 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$t < 0$$

$$-4\sqrt{2}t - 2\sqrt{9-t^2} > 0$$

$$+15$$

$$(20-1)16$$

$$-4\sqrt{2}t > -2\sqrt{9-t^2}$$

$$12$$

$$+20$$

$$-4\sqrt{2}t > 2\sqrt{9-t^2}$$

$$15$$

$$16$$

$$2\sqrt{2}t < \sqrt{9-t^2}$$

$$324$$

$$2\sqrt{2}t < -\sqrt{9-t^2}$$

$$320 - 16$$

$$304$$