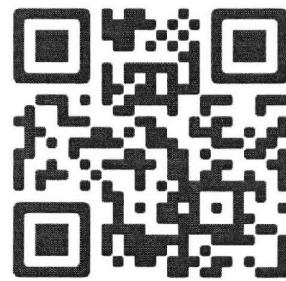


МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 9

- [3 балла] При каком наименьшем натуральном n число $n! + (n+1)! + (n+2)!$ делится на 361?
- [3 балла] Из суммы квадратов пяти последовательных натуральных чисел вычли число 10 и получили куб натурального числа N , большего 6. Найдите наименьшее возможное значение N .
- [4 балла] Решите неравенство

$$\left| \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \right| \geqslant \left| \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \right| + |7 - 2x|.$$

- [5 баллов] На координатной плоскости рассматриваются ромбы с длиной стороны 5 такие, что абсциссы и ординаты всех четырёх вершин каждого ромба — целые числа из промежутка $[1; 50]$. Сколько существует таких ромбов? Напомним, что квадрат также является ромбом.
- [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению

$$19 \cdot 2^x + 2025 = y^2.$$

- [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых для множества точек плоскости Oxy , задаваемых уравнением $x^2 + y^2 = a^2$, наибольшее значение выражения $x^2 - 6x + a$ равно 8.
- [6 баллов] На сторонах AB и BC треугольника ABC выбраны точки M и N соответственно так, что $\angle MNB = \angle ANC = 80^\circ$. Найдите $\angle CAN$, если известно, что $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$.



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

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

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. Преобразуем наше выражение: $n! + (n+1)! + (n+2)! = n! (1 + n + n^2 + 3n + 2) = n! (n+2)^2$

Учитывая, что $361 = 19^2$. Тогда мы можем увидеть, что $n=17$ подходит под условие делительности на 19: $17! \cdot 19^2 : 19^2$. Теперь скажем, что это наименьшее: Если $k < 17$ — число простое, то \exists если $n < 17$, то $\nmid n!$ не будет делиться на 19, а $\exists n! \nmid 19$, а $n+2$ в свою очередь < 19 , а $\exists (n+2)^2$ тоже не делится на 19 (в силу простоты этого числа), а \exists 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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

2. Пусть среднее из пяти чисел равно x , тогда

$$(x-2)^2 + (x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 = N^3 + 10 \quad (\text{это условие задачи})$$

$$5x^2 + 10 = N^3 + 10 \Rightarrow 5x^2 = N^3$$

Мы получили, что N^3 представим в виде $5x^2$, где x – натуральное число. Тогда заметим, что N^3 делится на

5 и все остальные его простые множители имеют чётную степень вхождения. (П.к. N^3 -куб, то \exists ^{все} такие степени вхождения таких простых множителей, чтобы 3-ка делилась на 5 и все остальные чётные степени имели чётную степень вхождения).

Заметим, что нам достаточно, чтобы 5-ка содержалась в третьей степени, потому что $3-1=2$, а $2 \nmid 2$. (будем делять у простых множителей имеющие степени вхождения, чтобы число было минимальным). Так можно делать, поскольку мы рассматриваем простые множители числа N^3 в отдельности друг от друга и бесконечно эти никак не взаимодействуют.) Заметим, что

N^3 делится на чёт-но чёт, кроме 5^3 , т.к. $N \geq 6$. Тогда рассмотрим 2 случая: I) $x \nmid N^3$ делится только на 5.

Поскольку $5^{2x+1} = 5^{3y}$ ($y > 1$), тогда подсчитаем $y = 3$, т.к.



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

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!

степень возведения 5-ки в N^3 -число нечетное. В этом случае наименьшее значение $N = 125$.

II) N^3 делится еще на чисто, кроме 5. Тогда этот простой множитель будет входить в степень, кроме 2 и 3, то есть 6. Ну раз мы хотим, чтобы N^3 было минимальным, то и против множителями должны быть минимальными, а значит мы можем взять за этот простой множитель число 2. Тогда

$$N^3 = 5^3 \cdot 2^6 \Rightarrow N = 20$$

(мы берём 2 в 6-ю степень, т.к. хотим, чтобы степень \neq степени возведения для минимальной, чтобы числа были минимальными). Значит, что $N > 20$ в этом случае, а \Rightarrow можем не учитывать новых множителей в числе. Из двух случаев наименьшее N получается во втором случае, а \Rightarrow

\Rightarrow Ответ: 20. (Поскольку можно упростить, что $10, 15$ не подходит: $10^3 = 2^3 \cdot 5^3$, а \Rightarrow это не представим как $5 \cdot x^2$, т.к. 2 содержит в чес. степени. $15^3 = 5^3 \cdot 3^3$, и это не представим как $5 \cdot x^2$, т.к. 3 содержит в чес. степени.)



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

$$3. |\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6| \geq |\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1| + |7 - 2x|$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 0 \Rightarrow \text{либо } x \geq 3, \text{ либо } x \leq -1$$

Покажем, что $x \in [3; 3,5]$ подходит (раскроем модули):

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 + 7 - 2x$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3}$$

0 ≥ 0 Всё верно

Покажем, что $x \in (3,5; +\infty)$ не подходит:

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 + 7 - 2x$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 14 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 4x ; 4x > 14, \text{ и.к. } x > 3,5$$

Противоречие.

Покажем, что $x \in [-1; -\infty)$ не подходит:

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 7 - 2x \quad (\text{и.к. } \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1) - \text{излишнее}$$

и после его прибавления не нарушим равенства на

$$x^2 - 2x - 3 \geq 4x^2 - 4x + 1 \quad \boxed{\text{неверность логик.}}$$

$$0 \geq 3x^2 - 2x + 4$$

$$D = 4 - 48 = -44 < 0, \text{ а} \Rightarrow x \in \emptyset$$

Ответ: $x \in [3; 3,5]$

L



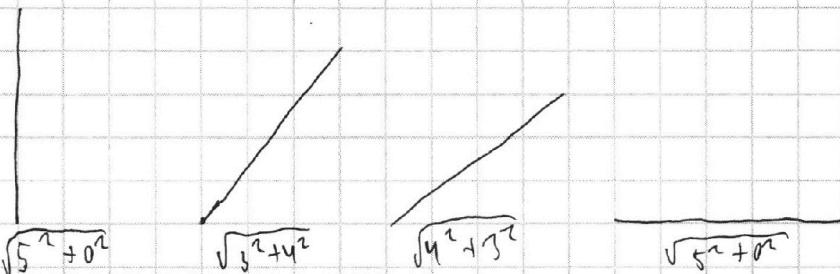
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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!

9. Задумали, что мы можем получить фигуры длины 5 с различными коридами только следуя правилам (м.к. коорд. по х и у-члены):



Рассмотрим какие можем получить различные пути.
Задумали, что ~~так~~ раз наше ограничение - это то что при симметричном отражении фигура ~~может~~ не поменяется, а \Rightarrow мы можем получить только след. наборы (с токсичной до побороти и отвергнуть формой)



L

L



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

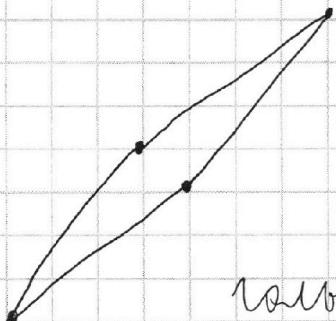
5

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!



Проверяю задачу, что, чтобы можно было отложить ряд ровно в квадрате, для них нужно, чтобы предложенных, в которых он находится 5×5 , 4×8 , 3×9 , 7×7 соответствовали также находящиеся в доску, причем для каждого замечать, что в квадратике 5×5 такой ряд 1, 8 квадратиков 7×3 на 2, в прямоугольнике 4×8 и 3×9 их тоже 2 (в силу всей симметрии квадратиков). Проверяю, что доска имеет размеры $49 \cdot 49$. Уделим квадратиков $5 \cdot 5$ и они изменятся $45 \cdot 45$, квадратиков $7 \cdot 7$ и они изменятся $43 \cdot 43$. Прямоугольников 4×8 и 3×9 изменятся $46 \cdot 42 \cdot 2$ и $47 \cdot 41 \cdot 2$ соответственно, а \exists всего рядов будет $45 \cdot 45 + 43 \cdot 43 \cdot 2 + 46 \cdot 42 \cdot 2 \cdot 2 + 2708 21159 + 47 \cdot 41 \cdot 2 \cdot 2 = 2025 + 3698 + 2728 + 1016 = 21184$

Ответ: 21184 21159



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 9

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!

$$\text{II) } 2 = y + 45 \Rightarrow y = -43 \Rightarrow y - 45 = -88, \text{ а} \Rightarrow (y - 45)(y + 45) < 0$$

Противоречие

$$\text{III) } 38 = y - 45 \Rightarrow y = 83 \Rightarrow y + 45 = 128. \text{ Подходит}$$

$$\text{IV) } 38 = y + 45 \Rightarrow y = -7 \Rightarrow y - 45 = -52. \text{ Противоречие}$$

Итак получилось, что $y = 83$, по т.к. в нашем

примере у содержания квадрата, то $y = -83$
может подходит, а \Rightarrow ответ: (83 ± 83)

$$(x = 8, \text{ т.к. } 128 = 2^7, 38 = 2 \cdot 19; 128 - 38 = 2^7 - 19)$$

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

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!

5. $19 \cdot 2^x + 2025 = y^2$. Пусть y -четное, то и y^2 -также четное,
 $\Rightarrow 19 \cdot 2^x$ -также четное, $\Rightarrow x \geq 0$.

$19 \cdot 2^x = (y-45)(y+45)$. Для начала заметим, что
 $x=0$ не подходит, т.к. тогда $(y-45)(y+45) = 19$, и
19 не является произведением двух четных чисел, отмеждающихся на 90 (т.к. хотя бы одно из
них будет по модулю больше или равно 45, а другое
меньше 0, что в произведении число 0, что хотя бы 1
из модулей, что в произведении с первым числом
число, которое хотя бы 45 по модулю, а 19
меньше по модулю, чем 45). Тогда мы можем
записать, что $y-45$ и $y+45$ -одной четности,
 \Rightarrow они четные, т.к. любая часть равенства
может быть четной. Тогда заметим, что разность
из них делится на 4, т.к. $80 \equiv 0 \pmod{4}$, \Rightarrow разность
также это либо 2, либо $19 \cdot 2$, либо 2^k . Рассмотрим
случаи как конкретные можем произвести:

$$\text{I} \quad y-45=2 \Rightarrow y=47 \Rightarrow y+45=92, \text{ а } 92:2 \text{ - кратно 4}$$



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!

А подобны эти, т.к. $\angle C \sim \angle C'$, а $\Rightarrow \angle ABC = \angle A'B'C'$,
а \Rightarrow они подобны по двум углам, а \Rightarrow ответ: 10°



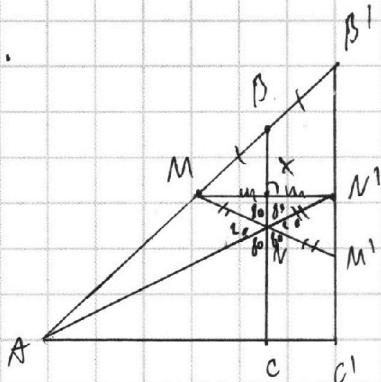
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <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 checked="" 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!

7.



Дано: $\angle ANC = 80^\circ$, $BN \cdot MA = 2BM \cdot CN$

Найти: $\angle CAN$

Решение: и.к. $BN \cdot MA = 2BM \cdot CN$,
 $\Rightarrow \frac{BN}{CN} = \frac{2BM}{MA}$. Продолжим АВ до т. В'

на отрезок из длине равной МВ и проведём через новую т. В' (МВ=ВВ') прямую, параллельную ВС до пересечения с прямой АС в т. С'. Продолжения AN и MN пересекут В'C' в точках N' и M' соответственно. Тогда получим, что $MN/BB' = MX/XN = MN/M'N$ по теореме Гаусса. (т. Х - точка пересечения MN и ВС').

Тогда получим, что $\angle ANC = \angle XNN' = 80^\circ$, а $\angle XN$ - фиксированный и лежит на $\angle MN'N$, а $\angle XN$ и $\angle XN'$ одни и те же, а так же $\angle MN'N$ - плавающий, а $\angle MN = NN'$. Тогда $\angle MN'A = 180 - 90 - 80 = 10^\circ$, а $\angle MN'A = \angle N'AC$ как плавающие углы при параллельных прямых MN' и AC ($AC' \parallel MN'$) по теореме Гаусса и к. $\angle N'CN = \angle N'N/C' = 2BM/MA$
 $\angle N/CN = \angle N'N'/N'C'$ как ^{соответствующие} углы при пересечении BC и AC' .



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!

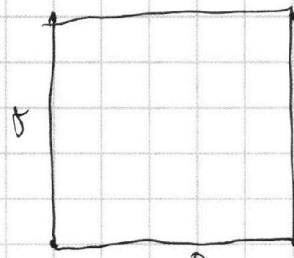


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

- 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!



43-49

43
41
47

45-45

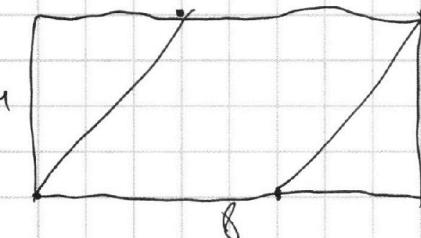
188
4027
19

1921

46-42+1.2 408

47-41-2.2

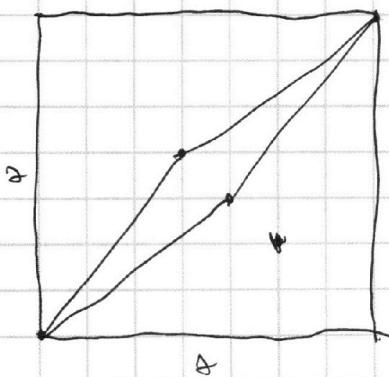
$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 2025 \\ \hline 21451 \\ + 8036 \\ \hline 21159 \end{array}$$



47

44
44

43196
43196
12492156



47-43+21649

46
42
92
184
1932

$$19-2^2 + 2021 = y^2$$

$$19-2^2 = (y-45)(y+45)$$

$$20 = 8 \quad y = \pm 83$$

38 128

48
41

19972
9

2466

99
2009

2728

8624



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!

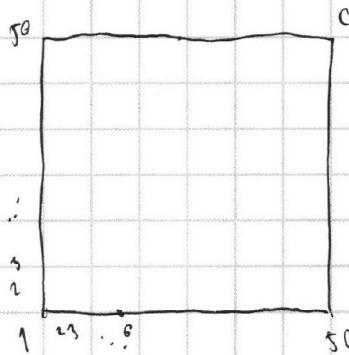
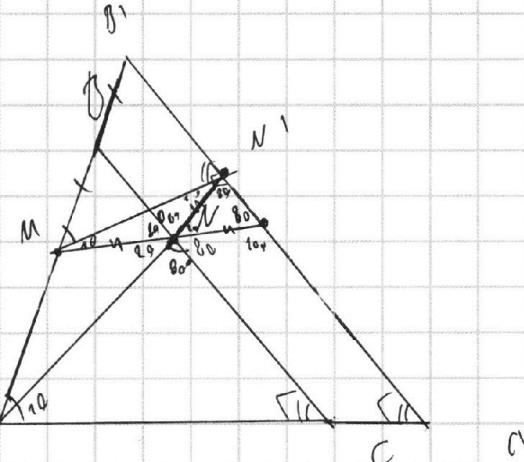
$$n! + (n+1)! + (n+2)! = n! ((n+1) \cdot (n+1) + n+1 + 1) = n! \cdot (n^2 + 3n + 2 + 1) = n! \cdot (n+2)^2$$

$$570^2 - 10 = n^3$$

$$\begin{aligned} 570^2 &\geq 10 + n^3 \\ 570^2 &= 10 + \frac{n^3}{5} \\ 285 &= 2 + \frac{n^3}{5} \\ 283 &= \frac{n^3}{5} \\ 1415 \cdot 1415 \cdot 3 &= 685 \end{aligned}$$

$$20 \cdot 10 \cdot 4 \quad BN \cdot MA = BM \cdot CN$$

$n > 8$



$$\begin{aligned} 570^2 + 10 - 10 &= n^3 \\ 570^2 &= n^3 \end{aligned}$$

$$\frac{BN}{CN} \rightarrow \frac{BN}{MA}$$

A

M

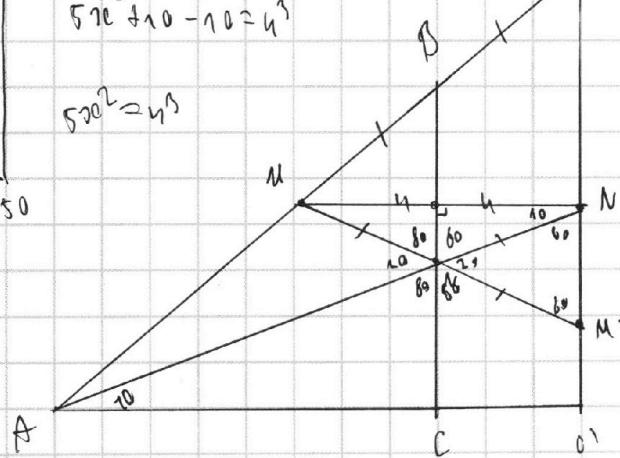
2/1/8/1/8/13/7/14/9/18

$$570^2 = 5^2 \cdot 10^3$$

$$5^2 = 25$$

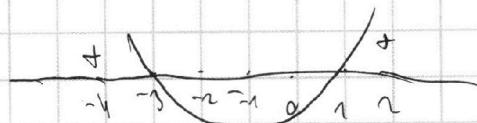
$$570^2 = 25 \cdot 10^3$$

$$570^2 = 5^2 \cdot 4^3 = 25 \cdot 64 = 1600$$



$$19 \cdot 2^3 = (y-45)(y+45)$$

$$(2x-1)(x+1) = 0$$



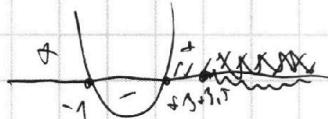


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!



$$f = 0$$

$$|\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6| \geq |\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1| + |7 - 2x|$$

$$|t + 6| \geq |t + 2x - 1| + |7 - 2x| \quad t + 6 \geq t + 2x - 1 + 7 - 2x$$

$$\cancel{t + 6} \geq \cancel{t} - 2x + 1 + \cancel{7 + 2x} \quad t + 6 \geq t + 2x - 1 + 2x - 7$$

$$t + 6 \geq t + 1 - 2x + 7 - 2x \quad t + 6 \geq t + 4x - 8$$

$$\cancel{t + 6} \geq \cancel{t} - 4x + 8 \quad t + 14 \geq t + 4x$$

$$4x \geq 14$$

$$19 \cdot 2^x + 2025 = y^2$$

$$x \geq 0$$

$$19 \cdot 2^x = (y - 45)(y + 45)$$

$$y \geq 45$$

$$t + 6 \geq -t - 2x + 1 + 7 - 2x$$

$$2t \geq -4x + 2$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 7 - 2x$$

$$t \geq -2x + 1$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 7 - 2x$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq -2x + 1$$

$$x^2 - 2x - 3 \geq 4x^2 - 4x + 1$$

$$x^2 - 2x - 3 \geq 4x^2 - 4x + 1$$

$$0 \geq 3x^2 + 2x + 4$$

$$\cancel{x^2 - 2x - 3} \geq 0$$

$$x \in \emptyset$$

$$y = 4 - x > 0$$