



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 9

- [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.
- [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 .
- [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 $BC = 12$, $\cos(2\angle CEM) = -\frac{1}{4}$.
- [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,
 - ближайшаяпарта перед ним пуста,
 - за ближайшей партой перед ним сидит ученик меньшего роста.

Сколько 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 (слагаемые могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

- [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 $BE = 10$.
- [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?
- [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 |
| <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!

N1

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

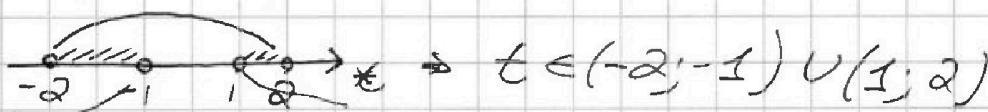
Чтобы уравнение имело 2 различных корня

$D > 0$, где произведение корней положительного

$4t^2 - 4 > 0$ по теореме Виетта.

$$\begin{cases} D > 0 \\ 4t^2 - 4 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 \cdot 3t^2 - 4(4t^2 - 4) > 0 \\ 4t^2 - 4 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4t^2 + 16 > 0 \\ t^2 - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t^2 - 4 < 0 \\ t^2 - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \in (-2; 2) \\ t \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \end{cases}$$


$$t < (-2, -1) \cup (1, 2)$$

Ответ: $(-2, -1) \cup (1, 2)$.



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 |
| <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

$$\begin{cases} a+b=40 \\ a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = 17p^5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b=40 \\ (a-b)^2 + 15(a-b) = 17p^5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b=40 \\ (a-b)(a-b+15) = 17p^5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=40-b \\ (a-b)(a-b+15) = 17p^5 \end{cases} \Rightarrow (40-b-b)(40-2b+15) = 17p^5$$

$$2(20-b)(55-2b) = 17p^5$$

Заметим, что первое гасим выражение однозначно делится на 2 (т.к. $a+b$ по условию нечетные) \Rightarrow правое гасим тоже краина

$$2 \cdot 17 \cdot 2 \Rightarrow p^5 : 2, \text{ где } p - \text{ простое число} \Rightarrow p=2$$

$$\text{Тогда, } 2(20-b)(55-2b) = 17 \cdot 2^5 \Rightarrow$$

$$(20-b)(55-2b) = 17 \cdot 2^4 = 17 \cdot 16 = 272$$

$$1100 - 40b - 55b + 2b^2 = 272$$

$$2b^2 - 95b + 828 = 0$$

$$2b^2 - 72b - 23b + 828 = 0$$



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
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!

$$2b(b - 36) - 23(b - 36) = 0$$

$$(2b - 23)(b - 36) = 0$$

$$\begin{cases} b = 36 \\ b = \frac{23}{2} \end{cases} \text{ но учебно } b - \text{натуральное} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b = 36 \Rightarrow a = 40 - 36 = 4$$

Ответ: $a = 4; b = 36$.



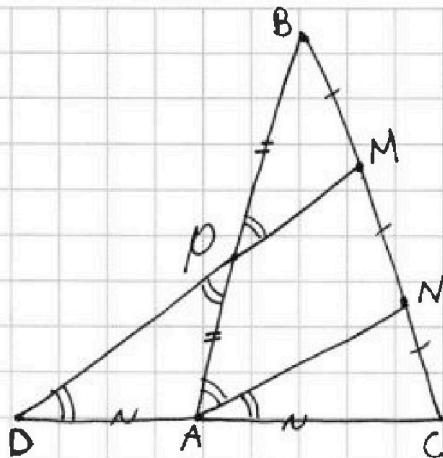
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 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



Дано:

$$AB = CD$$

$$BM - MN = NC$$

$$BC = 12$$

$$\cos(2\angle CAN) = -\frac{1}{4}$$

$$AB - ?$$

1) По теореме Палеса, т.к. $MD \parallel AN$, то

$$\frac{CA}{AD} = \frac{CN}{CN} = \frac{1}{1} \Rightarrow CA = AD, \text{ аналогично, } BP = PA.$$

$$\begin{aligned} 2) \quad AB &= CD; \quad AB = AP + PB = 2 \cdot AP; \quad CD = AD + AC = \\ &= 2AD. \Rightarrow 2AP = 2AD \Rightarrow AP = AD \Rightarrow \end{aligned}$$

$$AP = PB = AD = AC = \underline{x}. \Rightarrow AB = 2x; AC = x;$$

3) $AD = AP \Rightarrow \triangle PDA$ - равнобедренный $\Rightarrow \angle ADP = \angle APD$.
 $\angle APD = \angle BPM$ (наш вертикальные); $\angle BPM = \angle BAN$ (из параллелей $MD \parallel AN$). \Rightarrow т.к. $\angle CAN = \angle PDA$ (из параллелей $MD \parallel AN$), то $\angle CAN = \angle BAN \Rightarrow \angle BAC = 2\angle CAN$.

4) По условию $\cos(2\angle CAN) = -\frac{1}{4} \Rightarrow \cos(\angle BAC) = -\frac{1}{4}$.

5) Тогда, по теореме косинусов найдем $\triangle ABC$.



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

$$CB^2 = x^2 + (2x)^2 - 2 \cdot x \cdot 2x \cdot \cos(\angle BAC) = \\ = 5x^2 - 4x^2 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = 5x^2 + x^2 = 6x^2 = 12 \Rightarrow x^2 = 12$$

$$\begin{cases} x = \sqrt{12} \\ x = -\sqrt{12} \end{cases}$$

подходит только $x = \sqrt{12}$, т.к. x -сторо-
на треугл. $\Rightarrow AB = 2x = 2\sqrt{12}$.

Ответ: $2\sqrt{12}$.



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 |
| <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 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!

№4

Замечу, что если самой шпаргой (обозначим его 1) сидеть на первом ряду, то передним должны быть пустые места, чтобы за видел, тогда 3 (самый высокий) обтуративши до 1-го сиденья на 3, чтобы не мешали другим.
Всем

Если 1 сядет на 1 ряду, то ~~всем~~ может сидеть на 1, 2 и 3 рядах. \Rightarrow посадка самого шпарго и высокого: $6 \cdot 3 + 3 \cdot 8 = 42$ варианта.



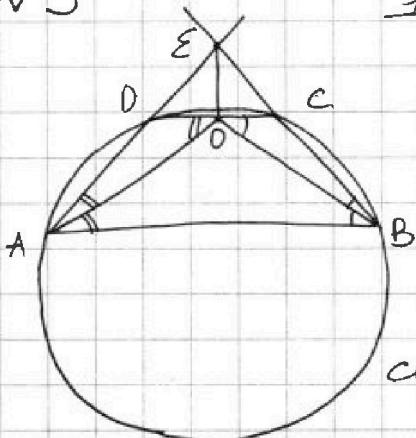
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 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!

№5



1.) Т.к. $ABCD$ вписанный, то

$$\angle EDC = \angle EBA; \angle EAB = \angle ECD$$

2.) Т.к. центр впис орт-точка

пересек биссектрисы, то биссектрисы
 $\angle A$ и $\angle B$ пересекаются на
стороне CD тоже O .

3) Известно, что $EB = 10$, тогда при доказывании
 $ED + DO$ будет достаточно, если $CD \parallel AB$, то
если $ABCD$ -трапеция, но т.к. высота вовнутри
насечь, то равнобочая. $CD \parallel AB \Rightarrow \angle OAB = \angle OAD =$
 $= \angle DOA$ (изнап.), $\angle OBA = \angle OBC = \angle COB$, но тогда
 $AB = CD = DO = OC$.

4) Т.к. равнобочая трапеция, то $BE = EA = 10$

$$\# ED + DO = ED + AD = EA = BE = 10 \Rightarrow ED + DO = 10$$

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.

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

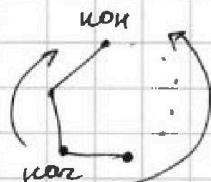
СТРАНИЦА
1 из 3

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

1) По условию с помощью бересков можно добраться в любую другую, значит, если представить систему дорог деревеню ~~в виде~~ в виде графа, где вершины - деревни, а ребра - дороги, то граф должен быть связным.

2) По условию можно добраться только по 1 маршруту \Rightarrow в графике нет цепочек, потому что, если есть цепь, то в нем из одной вершины можно попасть в другую 2 способами, если серия с разной степенью



3) Т.к. график связный и без цепочек, то он является деревом.

4) Рассмотрим весь график. У него есть вершины степени 1. Тогда, т.к. если только вершины



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
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!

степени 1; 3; 4; 5; 7, то вершина степени один может быть соединена ребром (дорогой) только с вершиной степени 3; 4; 5; 7 (ровно 1 из них)

5) Пересечь дерево с 1 дорогой \Rightarrow 1 вершина степени 1.

6) Из графа уберем все вершины степени 1 с ребрами, то есть из графа уберем 1 ребро. Тогда, останутся только 4 вершины, исходящие степени которых были 3; 4; 5; 7.

7) Докажем, что в получившемся графе 3 ребра. Т.к. упомянутый граф дерево, то если убрать всякую вершину, то оно все еще дерево Но вершины степени 1 свешиваются ветвями \Rightarrow получившийся граф на 4 вершинах дерево \Rightarrow 3 ребра.

8) Находим исходной количество ребер.

Вершины: $n + 4 \Rightarrow$ ребер $n + 3$.

И две другие способы:



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!

$(7+4+3+5)-3$, т.е. 3 ребра, между которыми стоят
числа 3; 4; 5; 7 оставшиеся по 2 раза, получим

$$(7+8+4+5)-3=n+3$$

$16-3=n \Rightarrow n=13$, значит 13 деревьев с
1 дорогой и 4 из условия \Rightarrow всего 17.

Ответ: 17 деревьев.



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 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!

N 7

Из условия x, y -целые \Rightarrow эти 6 обоих подчеркнутых выражениях целые но нефр., то подчеркнутое выражение могут принимать только целые значения больше 0, то есть $0; 1; 2; \dots$. Но если хотели одно из подчеркнутых выражений мин 2, то в суммме может получиться 1, то дает $\sqrt{2} \approx 1.4 > 1,0$ прибавив еще одно неоднозначное число мы не получим 1. Тогда если 2 варианта:

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

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

$$\begin{cases} 2x+2y-x^2-y^2=0 \\ x+y-2=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x+2y-x^2-y^2=0 \\ y=2-x \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x+y-2=0 \\ -x-y+2=0 \end{cases}$$



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
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!

$$\Rightarrow 2x + 2(2-x) - x^2 - (2-x)^2 = 0$$

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

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

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

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

$$\begin{cases} x=0 \rightarrow y=2 \\ x=2 \rightarrow y=0 \end{cases}$$

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

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

$$\begin{cases} x+y-2 = 1 \\ -x-y+2 = 1 \end{cases} \quad x+y = 3$$

$$x = 3-y \Rightarrow$$

$$2(3-y) + 2y - y^2 - (3-y)^2 = 1$$

$$6 - 2y + 2y - y^2 - 9 - y^2 + 6y = 1$$

$$-2y^2 + 6y - 3 = 1$$

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

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

$$(y-2)(y-1) = 0$$



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 checked="" type="checkbox"/> 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!

$$\Rightarrow \begin{cases} y=2 \rightarrow x=1 \\ y=1 \rightarrow x=2 \end{cases}$$

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

$$-y+1=x \Rightarrow 2(1-y)+2y-y^2-(1-y)^2=1$$

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

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

$$y^2-y=0$$

$$y(y-1)=0$$

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

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

Проверка: т.к. выражение симметри относит x и y , то
проверим по 5-ти точкам $(0;1)$ $(1;0)$ \cup $(0;2)$ $(2;0)$
 \cup $(2;1)$ $(1;2)$

$$0;1 : \sqrt{2 \cdot 0 + 2 \cdot 1 - 0 - 1} + \sqrt{1 - |0+1-2|} = \sqrt{1} + \sqrt{0} = 1$$

$$0;2 : \sqrt{2 \cdot 2 + 2 \cdot 0 - 4 - 0} + \sqrt{1 - |0+2-2|} = \sqrt{0} + \sqrt{1} = 1$$

$$1;2 : \sqrt{2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 - 1 - 4} + \sqrt{1 - |1+2-2|} = \sqrt{1} + \sqrt{0} = 1$$

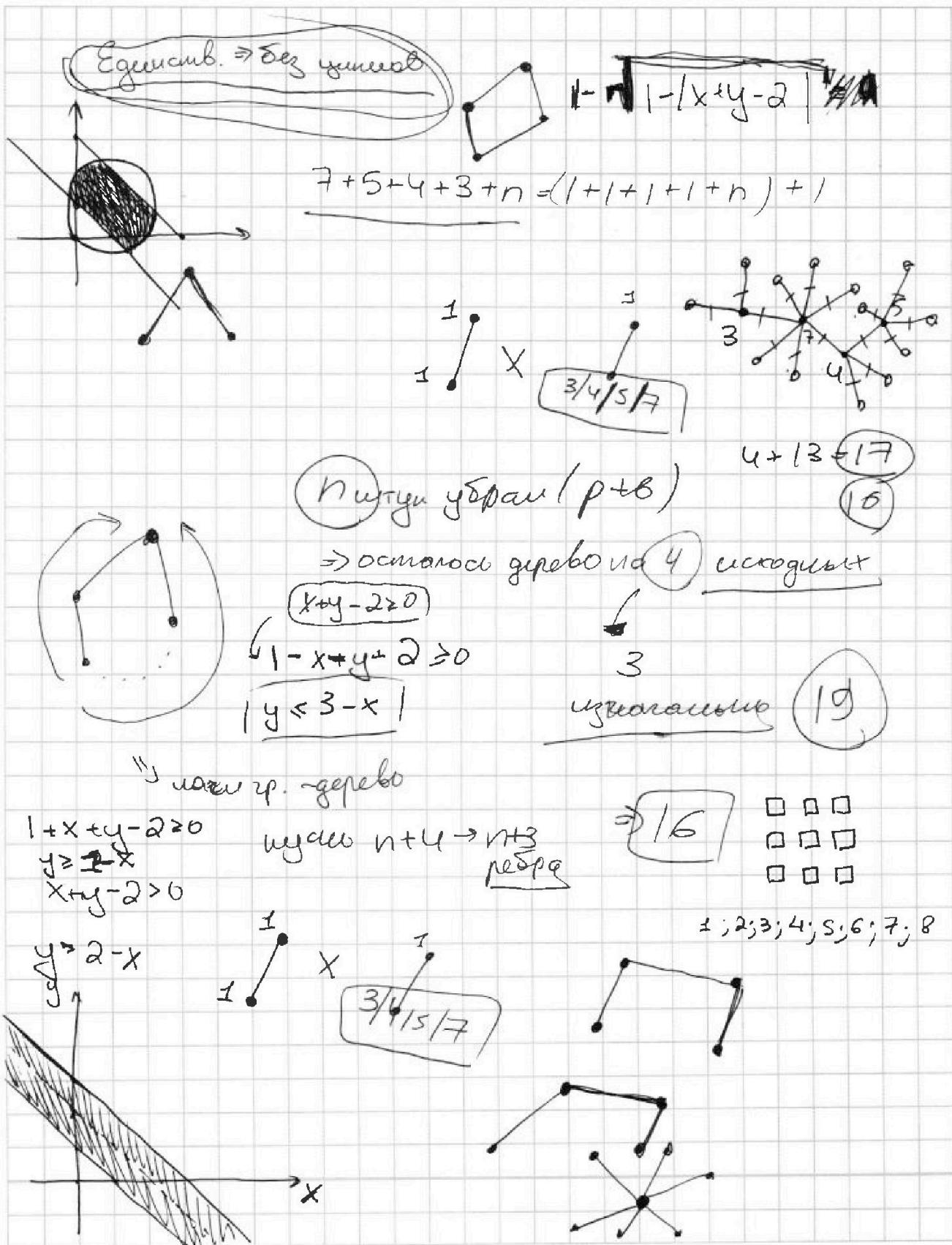
Все подходит. Ответ: $(0;1); (1;0); (0;2); (2;0)$
 $(1;2); (2;1)$

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.

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

$$x+y-2 \geq 0$$

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

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

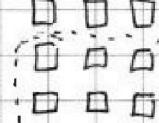
$$(-x-y+1)^2 = x^2 + y^2 + 1 + 2xy - 2x - 2y$$

$$\sqrt{-x^2 + 1 + 2xy} + \sqrt{a} = 1$$

$$\begin{cases} -x-y+1 \geq 0 \\ x+y-2 \geq 0 \end{cases}$$

$$-2 \geq 0 \quad (\text{X})$$

$$-x-y+1=0$$



$$\begin{matrix} 1 & -2/3 \\ 8 & -3 \end{matrix}$$

$$x+y-2 \geq 0 \quad 8 - 1/2$$

$$\begin{cases} x+y-2 \leq 0 \\ x+y-1 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x-y+2 \geq 0 \\ x+y-1 \geq 0 \end{cases}$$

$$1 - 1$$

$$x+y-1 \geq 0$$

$$1 \geq 0 \quad W$$

$$1 - 2/3 p \rightarrow 8 - 3p$$

посад 2 $\rightarrow 6 \cdot 3 = 18$ бар.

дней 6 бар
дни 3 - 4 бар.

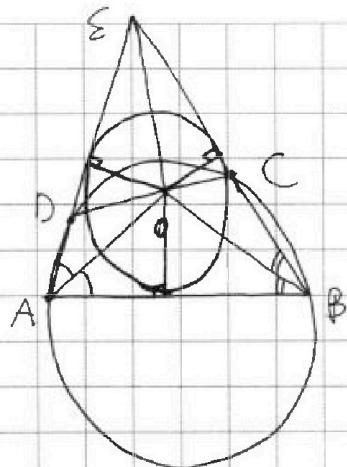


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 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!



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

721

$$20 \cdot 3+4+4=31$$

8

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. Порта QR-кода недопустима!

$$\cos(2\angle CAN) = -\frac{1}{4}$$

$\frac{5}{2}x \quad x \quad x \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0$

$\frac{5}{2}x = 10 - x$

$5x = 20 - 2x$

$7x = 20$

$x = \frac{20}{7}$

$\angle CAN = 10^\circ$

$\angle C = 2x = \frac{40}{7}$

$\angle A = 10^\circ$

$\angle B = 10^\circ$

$\angle E = 2x = \frac{40}{7}$

$\angle D = 2x = \frac{40}{7}$

$\angle O = 180^\circ - 2x - 2x = 180^\circ - \frac{80}{7} = \frac{1260}{7}^\circ$

(2)

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

1	2	3
4	5	6
7	8	9

$$\sqrt{-x^2 - y^2 + 2x + 2y} < 1$$

$$y+z < 10$$

$$\sqrt{-x^2 - y^2 + 2x + 2y} < 1$$

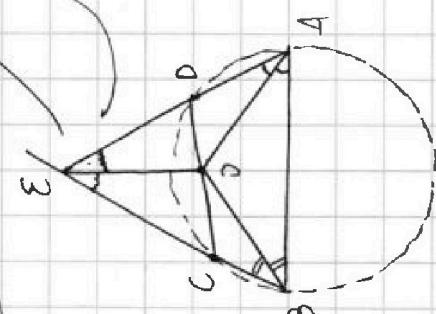
$$x^2 + 4x^2 + 2 \cdot x \cdot 2x \cdot \frac{1}{4} =$$

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

(10)



(1)



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.

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

16 \times 17 = 272
 $\overline{108}$

26 \times 23 = 598
 $\overline{272}$

26 \times 26 = 676
 $\overline{272}$

26 \times 27 = 726
 $\overline{272}$

26 \times 28 = 736
 $\overline{272}$

26 \times 29 = 755
 $\overline{272}$

26 \times 30 = 780
 $\overline{272}$

26 \times 31 = 806
 $\overline{272}$

26 \times 32 = 822
 $\overline{272}$

26 \times 33 = 848
 $\overline{272}$

26 \times 34 = 874
 $\overline{272}$

26 \times 35 = 900
 $\overline{272}$

26 \times 36 = 926
 $\overline{272}$

26 \times 37 = 952
 $\overline{272}$

26 \times 38 = 978
 $\overline{272}$

26 \times 39 = 1004
 $\overline{272}$

26 \times 40 = 1030
 $\overline{272}$

26 \times 41 = 1056
 $\overline{272}$

26 \times 42 = 1082
 $\overline{272}$

26 \times 43 = 1108
 $\overline{272}$

26 \times 44 = 1134
 $\overline{272}$

26 \times 45 = 1160
 $\overline{272}$

26 \times 46 = 1186
 $\overline{272}$

26 \times 47 = 1212
 $\overline{272}$

26 \times 48 = 1238
 $\overline{272}$

26 \times 49 = 1264
 $\overline{272}$

26 \times 50 = 1290
 $\overline{272}$

26 \times 51 = 1316
 $\overline{272}$

26 \times 52 = 1342
 $\overline{272}$

26 \times 53 = 1368
 $\overline{272}$

26 \times 54 = 1394
 $\overline{272}$

26 \times 55 = 1420
 $\overline{272}$

26 \times 56 = 1446
 $\overline{272}$

26 \times 57 = 1472
 $\overline{272}$

26 \times 58 = 1508
 $\overline{272}$

26 \times 59 = 1534
 $\overline{272}$

26 \times 60 = 1560
 $\overline{272}$

26 \times 61 = 1586
 $\overline{272}$

26 \times 62 = 1612
 $\overline{272}$

26 \times 63 = 1638
 $\overline{272}$

26 \times 64 = 1664
 $\overline{272}$

26 \times 65 = 1690
 $\overline{272}$

26 \times 66 = 1716
 $\overline{272}$

26 \times 67 = 1742
 $\overline{272}$

26 \times 68 = 1768
 $\overline{272}$

26 \times 69 = 1794
 $\overline{272}$

26 \times 70 = 1820
 $\overline{272}$

26 \times 71 = 1846
 $\overline{272}$

26 \times 72 = 1872
 $\overline{272}$

26 \times 73 = 1908
 $\overline{272}$

26 \times 74 = 1934
 $\overline{272}$

26 \times 75 = 1960
 $\overline{272}$

26 \times 76 = 1986
 $\overline{272}$

26 \times 77 = 2012
 $\overline{272}$

26 \times 78 = 2038
 $\overline{272}$

26 \times 79 = 2064
 $\overline{272}$

26 \times 80 = 2090
 $\overline{272}$

26 \times 81 = 2116
 $\overline{272}$

26 \times 82 = 2142
 $\overline{272}$

26 \times 83 = 2168
 $\overline{272}$

26 \times 84 = 2194
 $\overline{272}$

26 \times 85 = 2220
 $\overline{272}$

26 \times 86 = 2246
 $\overline{272}$

26 \times 87 = 2272
 $\overline{272}$

26 \times 88 = 2308
 $\overline{272}$

26 \times 89 = 2334
 $\overline{272}$

26 \times 90 = 2360
 $\overline{272}$

26 \times 91 = 2386
 $\overline{272}$

26 \times 92 = 2412
 $\overline{272}$

26 \times 93 = 2438
 $\overline{272}$

26 \times 94 = 2464
 $\overline{272}$

26 \times 95 = 2490
 $\overline{272}$

26 \times 96 = 2516
 $\overline{272}$

26 \times 97 = 2542
 $\overline{272}$

26 \times 98 = 2568
 $\overline{272}$

26 \times 99 = 2594
 $\overline{272}$

26 \times 100 = 2620
 $\overline{272}$

26 \times 101 = 2646
 $\overline{272}$

26 \times 102 = 2672
 $\overline{272}$

26 \times 103 = 2708
 $\overline{272}$

26 \times 104 = 2734
 $\overline{272}$

26 \times 105 = 2760
 $\overline{272}$

26 \times 106 = 2786
 $\overline{272}$

26 \times 107 = 2812
 $\overline{272}$

26 \times 108 = 2838
 $\overline{272}$

26 \times 109 = 2864
 $\overline{272}$

26 \times 110 = 2890
 $\overline{272}$

26 \times 111 = 2916
 $\overline{272}$

26 \times 112 = 2942
 $\overline{272}$

26 \times 113 = 2968
 $\overline{272}$

26 \times 114 = 2994
 $\overline{272}$

26 \times 115 = 3020
 $\overline{272}$

26 \times 116 = 3046
 $\overline{272}$

26 \times 117 = 3072
 $\overline{272}$

26 \times 118 = 3108
 $\overline{272}$

26 \times 119 = 3134
 $\overline{272}$

26 \times 120 = 3160
 $\overline{272}$

26 \times 121 = 3186
 $\overline{272}$

26 \times 122 = 3212
 $\overline{272}$

26 \times 123 = 3238
 $\overline{272}$

26 \times 124 = 3264
 $\overline{272}$

26 \times 125 = 3290
 $\overline{272}$

26 \times 126 = 3316
 $\overline{272}$

26 \times 127 = 3342
 $\overline{272}$

26 \times 128 = 3368
 $\overline{272}$

26 \times 129 = 3394
 $\overline{272}$

26 \times 130 = 3420
 $\overline{272}$

26 \times 131 = 3446
 $\overline{272}$

26 \times 132 = 3472
 $\overline{272}$

26 \times 133 = 3508
 $\overline{272}$

26 \times 134 = 3534
 $\overline{272}$

26 \times 135 = 3560
 $\overline{272}$

26 \times 136 = 3586
 $\overline{272}$

26 \times 137 = 3612
 $\overline{272}$

26 \times 138 = 3638
 $\overline{272}$

26 \times 139 = 3664
 $\overline{272}$

26 \times 140 = 3690
 $\overline{272}$

26 \times 141 = 3716
 $\overline{272}$

26 \times 142 = 3742
 $\overline{272}$

26 \times 143 = 3768
 $\overline{272}$

26 \times 144 = 3794
 $\overline{272}$

26 \times 145 = 3820
 $\overline{272}$

26 \times 146 = 3846
 $\overline{272}$

26 \times 147 = 3872
 $\overline{272}$

26 \times 148 = 3908
 $\overline{272}$

26 \times 149 = 3934
 $\overline{272}$

26 \times 150 = 3960
 $\overline{272}$

26 \times 151 = 3986
 $\overline{272}$

26 \times 152 = 4012
 $\overline{272}$

26 \times 153 = 4038
 $\overline{272}$

26 \times 154 = 4064
 $\overline{272}$

26 \times 155 = 4090
 $\overline{272}$

26 \times 156 = 4116
 $\overline{272}$

26 \times 157 = 4142
 $\overline{272}$

26 \times 158 = 4168
 $\overline{272}$

26 \times 159 = 4194
 $\overline{272}$

26 \times 160 = 4220
 $\overline{272}$

26 \times 161 = 4246
 $\overline{272}$

26 \times 162 = 4272
 $\overline{272}$

26 \times 163 = 4308
 $\overline{272}$

26 \times 164 = 4334
 $\overline{272}$

26 \times 165 = 4360
 $\overline{272}$

26 \times 166 = 4386
 $\overline{272}$

26 \times 167 = 4412
 $\overline{272}$

26 \times 168 = 4438
 $\overline{272}$

26 \times 169 = 4464
 $\overline{272}$

26 \times 170 = 4490
 $\overline{272}$

26 \times 171 = 4516
 $\overline{272}$

26 \times 172 = 4542
 $\overline{272}$

26 \times 173 = 4568
 $\overline{272}$

26 \times 174 = 4594
 $\overline{272}$

26 \times 175 = 4620
 $\overline{272}$

26 \times 176 = 4646
 $\overline{272}$

26 \times 177 = 4672
 $\overline{272}$

26 \times 178 = 4708
 $\overline{272}$

26 \times 179 = 4734
 $\overline{272}$

26 \times 180 = 4760
 $\overline{272}$

26 \times 181 = 4786
 $\overline{272}$

26 \times 182 = 4812
 $\overline{272}$

26 \times 183 = 4838
 $\overline{272}$

26 \times 184 = 4864
 $\overline{272}$

26 \times 185 = 4890
 $\overline{272}$

26 \times 186 = 4916
 $\overline{272}$

26 \times 187 = 4942
 $\overline{272}$

26 \times 188 = 4968
 $\overline{272}$

26 \times 189 = 4994
 $\overline{272}$

26 \times 190 = 5020
 $\overline{272}$

26 \times 191 = 5046
 $\overline{272}$

26 \times 192 = 5072
 $\overline{272}$

26 \times 193 = 5108
 $\overline{272}$

26 \times 194 = 5134
 $\overline{272}$

26 \times 195 = 5160
 $\overline{272}$

26 \times 196 = 5186
 $\overline{272}$

26 \times 197 = 5212
 $\overline{272}$

26 \times 198 = 5238
 $\overline{272}$

26 \times 199 = 5264
 $\overline{272}$

26 \times 200 = 5290
 $\overline{272}$

26 \times 201 = 5316
 $\overline{272}$

26 \times 202 = 5342
 $\overline{272}$

26 \times 203 = 5368
 $\overline{272}$

26 \times 204 = 5394
 $\overline{272}$

26 \times 205 = 5420
 $\overline{272}$

26 \times 206 = 5446
 $\overline{272}$

26 \times 207 = 5472
 $\overline{272}$

26 \times 208 = 5508
 $\overline{272}$

26 \times 209 = 5534
 $\overline{272}$

26 \times 210 = 5560
 $\overline{272}$

26 \times 211 = 5586
 $\overline{272}$

26 \times 212 = 5612
 $\overline{272}$

26 \times 213 = 5638
 $\overline{272}$

26 \times 214 = 5664
 $\overline{272}$

26 \times 215 = 5690
 $\overline{272}$

26 \times 216 = 5716
 $\overline{272}$

26 \times 217 = 5742
 $\overline{272}$

26 \times 218 = 5768
 $\overline{272}$

26 \times 219 = 5794
 $\overline{272}$

26 \times 220 = 5820
 $\overline{272}$

26 \times 221 = 5846
 $\overline{272}$

26 \times 222 = 5872
 $\overline{272}$

26 \times 223 = 5908
 $\overline{272}$

26 \times 224 = 5934
 $\overline{272}$

26 \times 225 = 5960
 $\overline{272}$

26 \times 226 = 5986
 $\overline{272}$

26 \times 227 = 6012
 $\overline{272}$

26 \times 228 = 6038
 $\overline{272}$

26 \times 229 = 6064
 $\overline{272}$

26 \times 230 = 6090
 $\overline{272}$

26 \times 231 = 6116
 $\overline{272}$

26 \times 232 = 6142
 $\overline{272}$

26 \times 233 = 6168
 $\overline{272}$

26 \times 234 = 6194
 $\overline{272}$

26 \times 235 = 6220
 $\overline{272}$

26 \times 236 = 6246
 $\overline{272}$

26 \times 237 = 6272
 $\overline{272}$

26 \times 238 = 6308
 $\overline{272}$

26 \times 239 = 6334
 $\overline{272}$

26 \times 240 = 6360
 $\overline{272}$

26 \times 241 = 6386
 $\overline{272}$

26 \times 242 = 6412
 $\overline{272}$

26 \times 243 = 6438
 $\overline{272}$

26 \times 244 = 6464
 $\overline{272}$

26 \times 245 = 6490
 $\overline{272}$

26 \times 246 = 6516
 $\overline{272}$

26 \times 247 = 6542
 $\overline{272}$

26 \times 248 = 6568
 $\overline{272}$

26 \times 249 = 6594
 $\overline{272}$

26 \times 250 = 6620
 $\overline{272}$

26 \times 251 = 6646
 $\overline{272}$

26 \times 252 = 6672
 $\overline{272}$

26 \times 253 = 6708
 $\overline{272}$

26 \times 254 = 6734
 $\overline{272}$

26 \times 255 = 6760
 $\overline{272}$

26 \times 256 = 6786
 $\overline{272}$

26 \times 257 = 6812
 $\overline{272}$

26 \times 258 = 6838
 $\overline{272}$

26 \times 259 = 6864
 $\overline{272}$

26 \times 260 = 6890
 $\overline{272}$

26 \times 261 = 6916
 $\overline{272}$

26 \times 262 = 6942
 $\overline{272}$

26 \times 263 = 6968
 $\overline{272}$

26 \times 264 = 6994
 $\overline{272}$

26 \times 265 = 7020
 $\overline{272}$

26 \times 266 = 7046
 $\overline{272}$

26 \times 267 = 7072
 $\overline{272}$

26 \times 268 = 7108
 $\overline{272}$

26 \times 269 = 7134
 $\overline{272}$

26 \times 270 = 7160
 $\overline{272}$

26 \times 271 = 7186
 $\overline{272}$

26 \times 272 = 7212
 $\overline{272}$

26 \times 273 = 7238
 $\overline{272}$

26 \times 274 = 7264
 $\overline{272}$

26 \times 275 = 7290
 $\overline{272}$

26 \times 276 = 7316
 $\overline{272}$

26 \times 277 = 7342
 $\overline{272}$

26 \times 278 = 7368
 $\overline{272}$

26 \times 279 = 7394
 $\overline{272}$

26 \times 280 = 7420
 $\overline{272}$

26 \times 281 = 7446
 $\overline{272}$

26 \times 282 = 7472
 $\overline{272}$

26 \times 283 = 7508
 $\overline{272}$

26 \times 284 = 7534
 $\overline{272}$

26 \times 285 = 7560
 $\overline{272}$

26 \times 286 = 7586
 $\overline{272}$

26 \times 287 = 7612
 $\overline{272}$

26 \times 288 = 7638
 $\overline{272}$

26 \times 289 = 7664
 $\overline{272}$

26 \times 290 = 7690
 $\overline{272}$

26 \times 291 = 7716
 $\overline{272}$

26 \times 292 = 7742
 $\overline{272}$

26 \times 293 = 7768
 $\overline{272}$

26 \times 294 = 7794
 $\overline{272}$

26 \times 295 = 7820
 $\overline{272}$

26 \times 296 = 7846
 $\overline{272}$

26 \times 297 = 7872
 $\overline{272}$

26 \times 298 = 7908
 $\overline{272}$

26 \times 299 = 7934
 $\overline{272}$

26 \times 300 = 7960
 $\overline{272}$

26 \times 301 = 7986
 $\overline{272}$

26 \times 302 = 8012
 $\overline{272}$

26 \times 303 = 8038
 $\overline{272}$

26 \times 304 = 8064
 $\overline{272}$

26 \times 305 = 8090
 $\overline{272}$

26 \times 306 = 8116
 $\overline{272}$

26 \times 307 = 8142
 $\overline{272}$

26 \times 308 = 8168
 $\overline{272}$

26 \times 309 = 8194
 $\overline{272}$

26 \times 310 = 8220
 $\overline{272}$

26 \times 311 = 8246
 $\overline{272}$

26 \times 312 = 8272
 $\overline{272}$

26 \times 313 = 8308
 $\overline{272}$

26 \times 314 = 8334
 $\overline{272}$

26 \times 315 = 8360
 $\overline{272}$

26 \times 316 = 8386
 $\overline{272}$

26 \times 317 = 84