



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  $BC = 12$ ,  $\cos(2\angle CDM) = -\frac{1}{4}$ .
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!

№1.

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

$$D = 4 \cdot 3 \cdot t^2 - 4(4t^2 - 4) = 12t^2 - 16t^2 + 16 = 16 - 4t^2 > 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t^2 - 4 < 0 \Rightarrow \frac{+}{-2} \quad \frac{-}{+2} \rightarrow t \Rightarrow t \in (-2, 2)$$

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

Теорема Буаха:  $x_1 \cdot x_2 = 4t^2 - 4 > 0$

$$\Rightarrow t^2 - 1 > 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t+1) > 0 \quad \frac{+}{-1} \quad \frac{-}{+1} \rightarrow t \Rightarrow t \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t \in (-2, 2) \\ t \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \end{cases} \Leftrightarrow t \in (-2, -1) \cup (1, 2)$$

$$\Rightarrow \text{Ответ: } t \in (-2, -1) \cup (1, 2)$$



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 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!

№2.

$$a+b=40.$$

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15a - 15b = (a-b)^2 + 15(a-b) = (a-b)(a-b+15) = 17p^5$$

Пусть  $k=a-b$ .  $\Rightarrow k(k+15) = 17p^5$ . Тогда, если  $p$ -неч.

значит  $k(k+15) \rightarrow$  неч., но  $\bullet$  если  $k$ -чём  $\Rightarrow k(k+15) =$  чём  $\neq$  неч.

$\bullet$  если  $k$ -неч  $\Rightarrow k(k+15) =$  чём  $\neq$  неч.

Значит  $p$ - не может быть нечётным  $\Rightarrow p$ -чём  $\Rightarrow p=2. \Rightarrow$

$$\Rightarrow k(k+15) = 17 \cdot 2^5 = 17 \cdot 32.$$

$$k^2 + 15k - 17 \cdot 32 = 0.$$

$$(k-17)(k+32) = 0$$

$$k=17 \quad k=-32.$$

$$a-b = -32 \Rightarrow a = b-32$$

$$a+b = 40 \Rightarrow a+b = 2b-32 = 40$$

$$\Rightarrow 2b = 72 \Rightarrow b = 36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = 36 - 32 = 4 = a$$

$$a-b=17$$

$$\Rightarrow a = 17+b$$

$$a+b=40 = 2b+17$$

$$\Rightarrow b = \frac{40-17}{2} = \frac{23}{2} = 11,5 \rightarrow \text{не целое число.}$$

Ответ:  $a=4; b=36.$



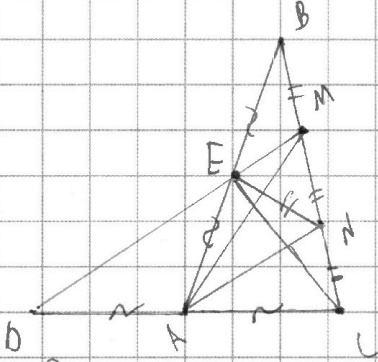
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

№ 3.



Решение:

Дано:  $\triangle ABC$ ,  $BC=AB$ ,  
 $\cos(\angle CAM) = -\frac{1}{4}$   
 $M, N \in BC$ ;  $BM=MN=NC$   
 $AB=CD$

Найти:  $AB$

1) Так как  $BM=MN$ ;  $MD \parallel AN \Rightarrow MD \rightarrow$  содержит ср. лин  $\triangle ABN \Rightarrow MD$  делит  $AB$  пополам  $\rightarrow$  точка  $E$

2)  $AN \parallel MD$ ;  $N$ -ср.  $MC \Rightarrow AN$ -ср. лин в  $\triangle CM \Rightarrow DA=AC$ .

3) Так как  $AB=CD \Rightarrow AE=EB = \frac{AB}{2} = AC \Rightarrow \angle BEC = 90^\circ$  (в  $\triangle BEC$  медиана равна половине гипотенузы)

4) Вспомогательная линия  $MEC \rightarrow EN=MN=NC$  (ср. лин  $MC$ )

5)



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

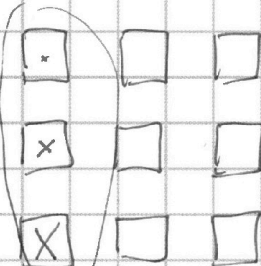
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№. ~~Иногда 8 человек: 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2~~

Заметим, что в одном ряду будет 2 человека, а в двух других будет по 3 человека, т.к. всего людей 8, а мест 9.

а) Значит посмотрим, сколько вариантов посадить 3 чел

на какой-то ряд.



• Чтобы выбрать ряд — это можно сделать  $C_3^1$  способами. Но 3 чел можно выбрать

$C_8^3$  способами. Заметим, что т.к. все люди ~~из~~ разных рядов  $\Rightarrow$  3 чел ~~из~~ на ~~одн~~ один ряд могут сидеть только

от меньшего (по ряду) к большому.  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  всего способов будет  $C_3^1 \cdot C_8^3$

$C_3^1 \cdot C_8^3$

б) Теперь посмотрим, сколько вариантов посадить еще

3-х чел на один ряд. Рядов (свободных) осталось еще 2  $\Rightarrow$

каким способом выбрать 1 из 2 рядов.

$\Rightarrow C_2^1 \cdot C_5^3$  осталось 5 свободных чел.

в) Осталась 1 свободный ряд и 2 свободных человека.

Значит, рассмотрим все возможные варианты их посадки:

• Если эти 2 человека сидят на соседних местах ~~между ними нет пустых мест~~

то посадить их можно только: ~~2 способами~~

- либо меньший сидит на 1-й перте, больший сидит за ним (на 2-й)
  - либо меньший сидит на 2-й перте, больший сидит за ним (на 3-й)
- $\rightarrow$  иначе больший будет сидеть перед меньшим  $\rightarrow$  и.

• Если между ними есть свободные места, то тоже есть 2 варианта

раскладки:



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!

- 1) на 1-й карте сидит маленький, на 3-й - большой  $\rightarrow$  V, т.к.   
 1-й маленький сидит на первой; перед большим есть пустая карта.
- 2) на 1-й карте сидит большой, на 3-й - маленький  $\rightarrow$  V,   
 т.к. большой сидит на первой карте; перед маленьким есть пустая карта.  $\Rightarrow$  всего есть 4 варианта таких расстановок.

$$\square = \text{Всего вариантов будет: } (C_3^1 \cdot C_8^3) \cdot (C_2^1 \cdot C_5^3) \cdot 4 =$$

$$= \left( 3 \cdot \frac{8!}{3!5!} \right) \cdot \left( 2 \cdot \frac{5!}{3!2!} \right) \cdot 4 = 24 \cdot \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6} \cdot \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{2} = 24 \cdot 56 \cdot 10 =$$

$$= 560 \cdot 24 = \underline{13440}$$

Заметим, что вариант, когда мы рассаживаем одну группу школьников на один ряд и вторую группу школьников на другой ряд будет одинаковым

с тем вариантом, если мы сначала посадим

вторую группу школьников на их ряд, а затем посадим

первую группу школьников  $\Rightarrow$  Значит общее кол-во

вариантов надо поделить на 2  $\Rightarrow$  Всего вариантов

$$\text{будет } \frac{13440}{2} = \underline{6720} \quad \Rightarrow \text{ Ответ: } \underline{6720}$$

Заметим, что все варианты мы посчитали по одному разу,

т.к. школьников мы рассаживаем по рядам по

порядку (сначала 2 ряда по 3, <sup>потом</sup> 1 ряд по 2)  $\Rightarrow$  2 совпадения

варианта можно получить только при рассадке школьников на 2 ряда (т.к. кол-во школьников совпадает)

$\Rightarrow$  все варианты посчитали по одному разу  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{ Ответ: } \underline{6720}$$



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!

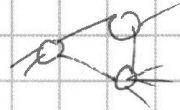
Оценки:

№ 6.

Заметим, что в графе не может быть циклов, т.к.

• из любой висящей вершины можно добраться до любой другой

Вершины ровно 1 способом  $\Rightarrow$  путей 3 пути



• Тогда, если путь от одной висящей

вершины  $x$ -б. на одной <sup>но не на всех</sup> ребре этого цикла, то

~~будет 2 способа добраться до другой висящей вершины~~

~~будет 2 способа добраться до другой висящей вершины~~

т.к. можно будет войти из вершины, откуда путь (по циклу)

начинается и выйти по другой части цикла в конечную

вершину (или по циклу)  $\Rightarrow$  будет  $x$ -б. 2 способа добраться

~~от одной вершины до другой.  $\forall$~~

• Как же будет путь? Заметим, что, если есть цикл,

от которого

идет путь 2 вершины, путь от одной вершины до

другой будет проходить через цикл. Т.к. ~~будет 2 способа~~

~~будет 2 способа добраться до другой висящей вершины~~ в цикле можно  
будет  $x$ -б. 2 ~~одна~~ вершины со степенями, большей 3  $\rightarrow$  в цикле  $\rightarrow$  min 3 вершины  
(степеней 3, 4, 5, 7)

Значит будет  $x$ -б. 2 ребра, которые ведут к другим 2 вершинам, которые не входят в цикл  $\Rightarrow$  (т.к. в цикле min 3 вершины)  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  из этих  $2 \times 2$  <sup>способ</sup> ~~идёт~~  $x$ -б. 1 ребро, которое ведёт к висящей вершине  $\Rightarrow$  т.к. есть 2 вершины, из которых ~~выходят~~  $> 3$  ребра  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  ~~идёт~~ ~~идёт~~ 2 висящие вершины, путь от одной до другой ~~идёт~~ ~~идёт~~



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!

Максимум образом, мы можем, что если есть цикл в графе  $\Rightarrow$  будет путь от одной внешней вершины до другой, проходящий через этот цикл  $\Rightarrow$  в графе нет циклов  $\Rightarrow$  граф без циклов  $\Rightarrow$  граф  $\rightarrow$  это дерево

т.к. граф связный (от  $n$ -й вершины можно добраться до  $n$ -й другой), граф без циклов  $\Rightarrow$  граф  $\rightarrow$  это дерево.

$\Rightarrow$  Если всего  $n$  вершин, то будет  $n-1$  ребер. Самые внешние вершины

Посчитаем кол-во ребер 2-мя способами:  $\frac{19 + n - 4}{2} = n - 1$  всего ребер

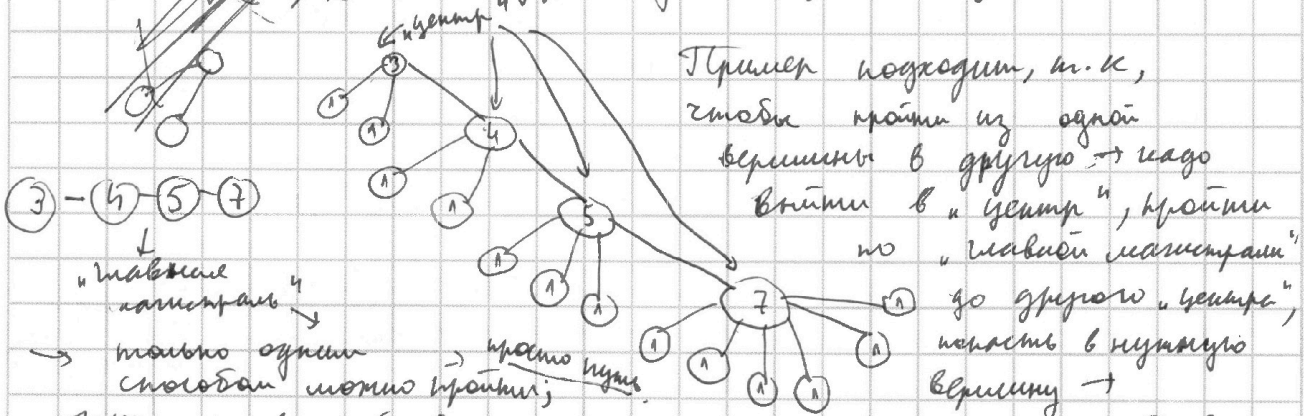
$$\Rightarrow 19 + n - 4 = 2n - 2$$

$$\Rightarrow 19 = n + 2 \Rightarrow \boxed{n = 17}$$

Пример:

~~Если в каждой вершине  $\omega$  степень  $\omega > 1$~~

~~$\Rightarrow$  будет  $k$  ребер идти в каждую вершину, а другие ребра будут идти в вершину со степенью  $\omega > 1$ .~~



Пример подходит, т.к., чтобы пройти из одной вершины в другую  $\rightarrow$  надо войти в «центр», пройти по «магистральной» до другой «центра», попасть в нужную вершину  $\rightarrow$

«магистраль»  
 $\rightarrow$  только одним способом можно пройти; если из внешней вершины идти только ребро  $\Rightarrow$  один способ.

$\rightarrow$  а все эти действия можно сделать не более, чем 1 способом.

$\Rightarrow$  Ответ:  $\boxed{17}$





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!

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

1)  $2x+2y-x^2-y^2 \geq 0$

$$y^2-2y+x^2-2x+1+1 \leq 2$$

$$(y-1)^2 + (x-1)^2 \leq 2$$

$$(y-1)^2 \leq 2$$

$$|y-1| \leq \sqrt{2}$$

$$\begin{cases} y \geq 1 \\ y \leq 1+\sqrt{2} < 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y \geq 1 \\ y \leq 2 \end{cases} \Rightarrow y \in [1, 2]$$

$$\Rightarrow \text{при } \forall \begin{cases} x \in [0, 2] \\ y \in [0, 2] \end{cases} \rightarrow \text{верно.}$$

$$1 - |x+y-2| \geq 0$$

$$1 \geq |x+y-2| \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x+y \geq 2 \\ x+y \leq 3 \\ x+y \leq 2 \\ x+y \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x+y \in [1, 3]$$

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

$$\rightarrow x+y = 4 \geq 3 \checkmark$$

Рассмотрим всевозможные кадры: ~~Ограничения~~

$x=1, y=2$  (аналогично при  $y=1, x=2$ )  
 $\Rightarrow x+y=3 \checkmark$ ;  $\sqrt{2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 - 1 - 4} + \sqrt{1 - |1+2-2|} = \sqrt{6-5} + \sqrt{1-1} = \sqrt{1} + \sqrt{0} = 1+0 = 1 \checkmark$   
 $\Rightarrow (1, 2); (2, 1) \rightarrow$  подходят.

$x=1, y=1$  ~~аналогично при~~  
 $1+1=2 < 3 \checkmark$ ;  $\Rightarrow \sqrt{2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 - 1 - 1} + \sqrt{1 - |1+1-2|} = \sqrt{4-2} + \sqrt{1-0} = \sqrt{2} + \sqrt{1} = 1+\sqrt{2} \neq 1 \rightarrow X$



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!

■  $x=1; y=0$  (аналогично для  $x=0, y=1$ )

$$x+y=1 < 3 \rightarrow V. \quad \sqrt{2 \cdot 1 + 2 \cdot 0 - 1 - 0} + \sqrt{1 - |1 + 0 - 2|} = \sqrt{2-1} + \sqrt{1-1} = \\ = \sqrt{1} + \sqrt{0} = 1 \Rightarrow V. \Rightarrow \text{подходят } (0;1), (1;0)$$

■  $x=2, y=0$  (аналогично для  $x=0, y=2$ )

$$x+y=2 < 3 \rightarrow V \Rightarrow \sqrt{2 \cdot 2 + 2 \cdot 0 - 4 - 0} + \sqrt{1 - |2 + 0 - 2|} = \sqrt{4-4} + \sqrt{1-0} = \\ = \sqrt{0} + \sqrt{1} = 1 \rightarrow V \Rightarrow (2;0); (0;2) \rightarrow \text{подходят.}$$

■  $x=0, y=0 \Rightarrow \sqrt{2 \cdot 0 + 2 \cdot 0 - 0 - 0} + \sqrt{1 - |0 + 0 - 2|} = \sqrt{0} + \sqrt{1-2} = \\ \downarrow \\ x+y=0 < 3 \rightarrow V \quad = \sqrt{0} + \sqrt{-1} \rightarrow \text{W.} \quad \rightarrow X.$

$\Rightarrow$  Ответ:  $(1;2); (2;1); (0;1); (1;0); (0;2); (2;0)$



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

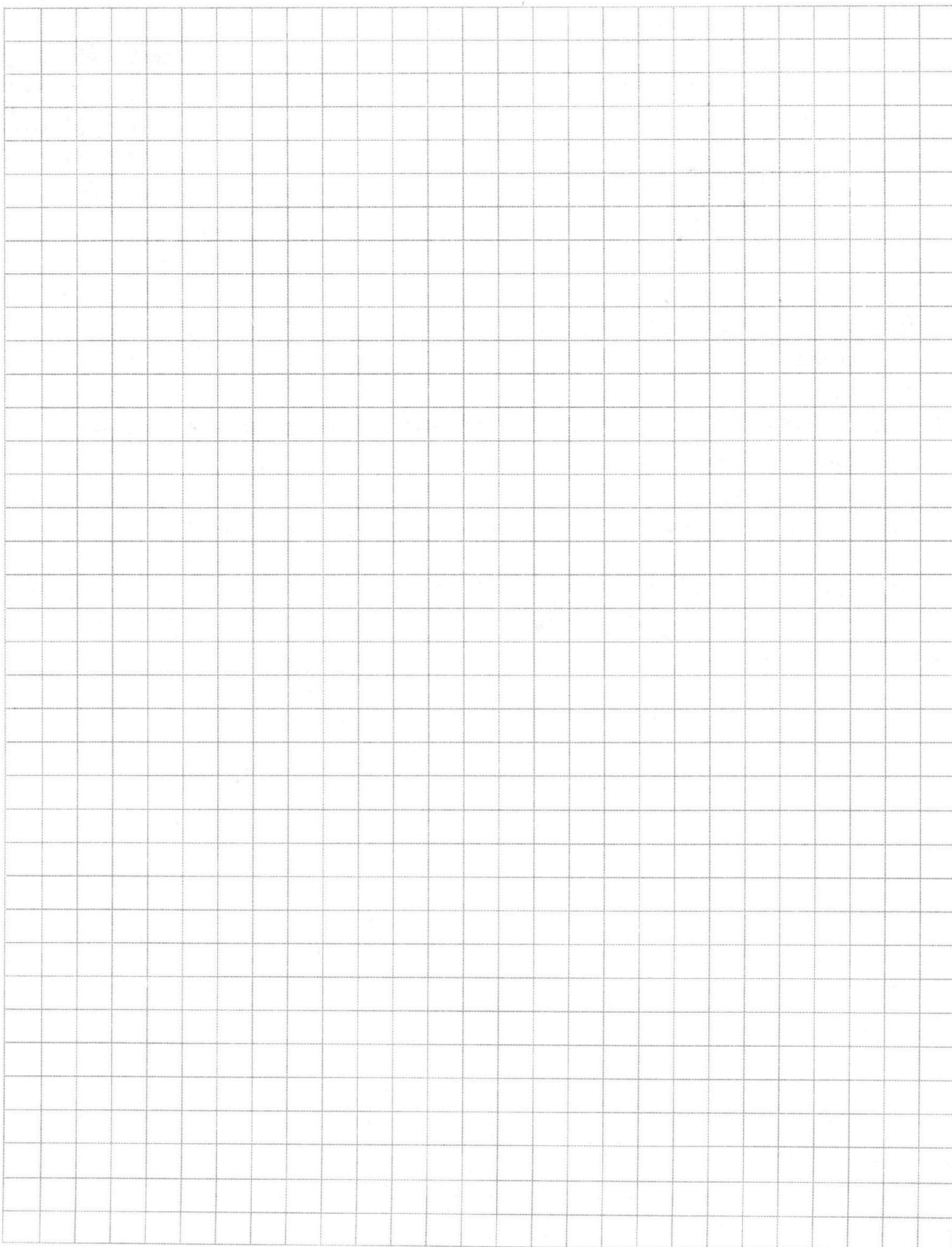
5

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!



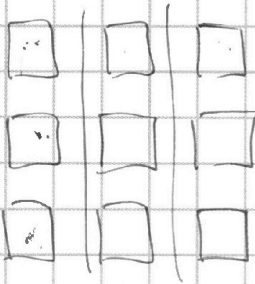


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

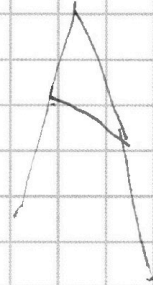
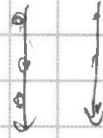
1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

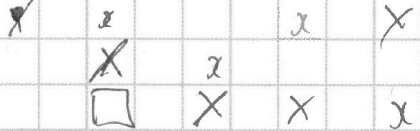
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8$



$$C_3^2 \cdot (C_3^1 \cdot C_3^3) + (C_2^1 \cdot C_5^3) + 1 \cdot \frac{x}{3y} =$$



$a_1$    
 $a_3$    
 $a_6$

$$C_8^6$$

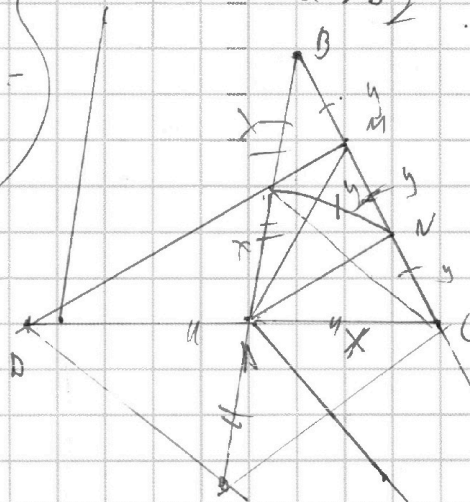
$$C_8^2 \cdot C_3^1 \cdot 4 =$$

$$= \frac{8 \cdot 7}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 56 \cdot 6 =$$

$$C_8^6 \cdot C_3^1 \cdot C_6^3 \cdot C_2^1 \cdot 4 =$$

$$= \frac{8 \cdot 7}{2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 4 \cdot \frac{8 \cdot 5 \cdot 4}{6} =$$

$$= 56 \cdot 10 \cdot 24$$



$$y = \frac{x}{y} = x$$

или

$$x \cdot \frac{x}{y} = 3y$$

$$\Rightarrow x^2 = 3y^2 =$$

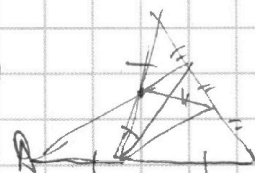
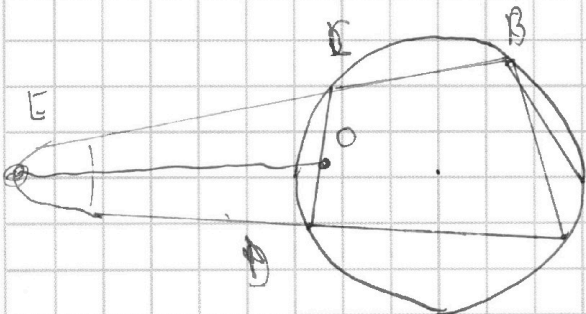
$$= 48$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{48}$$

$$\Downarrow$$

$$2\sqrt{12} =$$

$$= 4\sqrt{3}$$





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  
\_\_ 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!

Черновик.  
№1

$$x^2 + 203x + 4t^2 - 4 = 0$$

$$D = 12t^2 - 4(4t^2 - 4) = 0$$

$$a + b = 40$$

$$a^2 - 2ab + b^2 + 15(a - b) = 17p^5$$

$$a - b = 40 - 2b$$

$$a - b = k$$

$$(a - b)^2 + 15(a - b) = (a - b)((a - b) + 15) = 17p^5$$

$$\begin{aligned} \rightarrow a &= b + k \\ 2b + k &= 40 \end{aligned}$$

$$(40 - 2b)(55 - 3b) = 17p^5$$

$$k(k + 15) = 17p^5$$

$$p = 2 \quad 17 \cdot 32 =$$

$$17 + 15$$

$p \neq 2$

№3

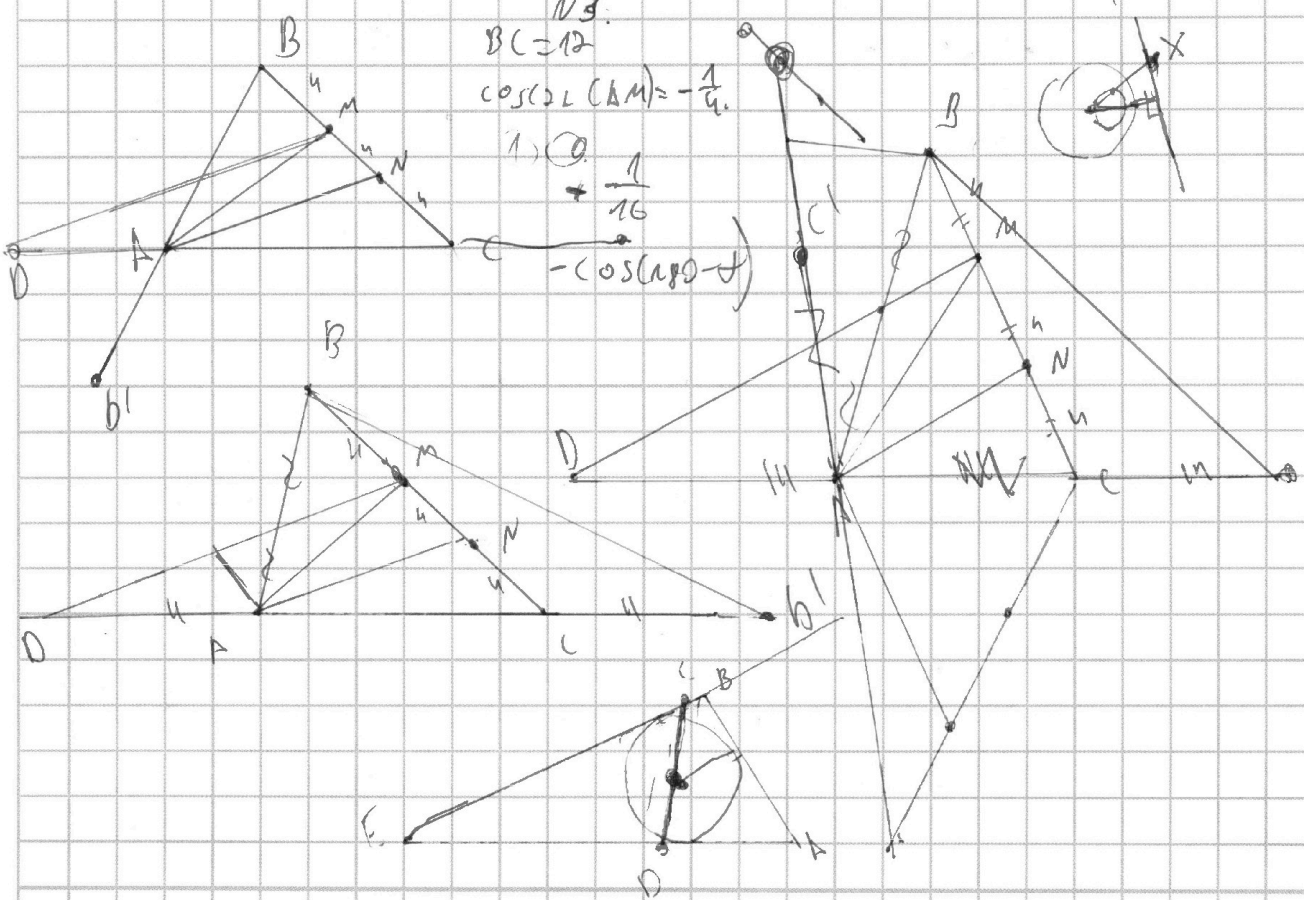
$$BC = 12$$

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

1)  $\odot$

$$+ \frac{1}{16}$$

$$-\cos(\angle AFD)$$



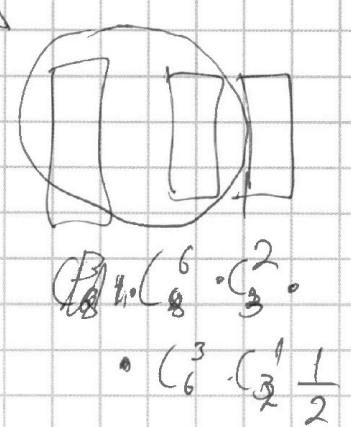
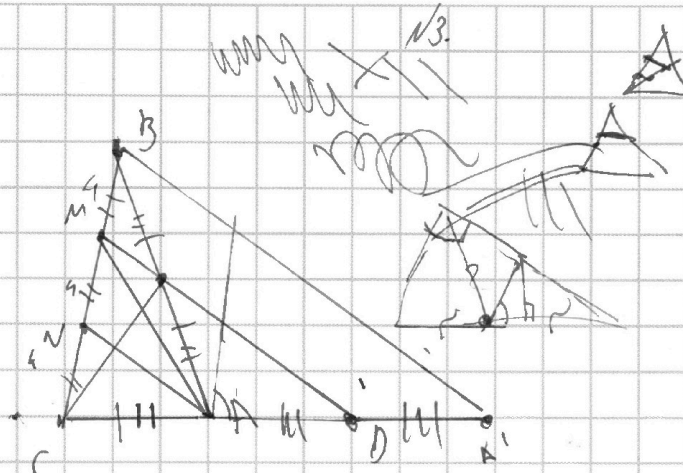


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\cos(2\alpha) = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

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

$$2 - (x-1)^2 - (y-1)^2$$

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

$$|2y-2| \leq 1, \quad (x-1)^2 \leq 2, \quad \begin{cases} x=1, y \geq 0 \\ x \geq 0, y=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y-2 \geq 0 \\ x+y \leq 3 \\ x+y \leq 2 \\ x \leq x+y \end{cases}$$

$$x-1 \leq 2, \quad \begin{cases} x \geq 1 \rightarrow x \leq \sqrt{2} + 1 < 3 \\ x \leq 1, x \geq -1 \end{cases}$$

$$2 \cdot \frac{8 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 2}{2}$$

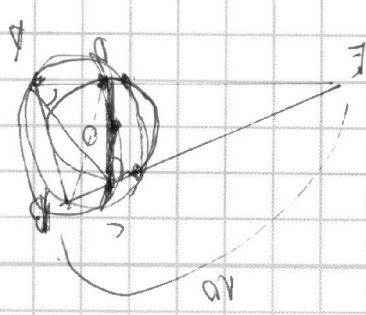
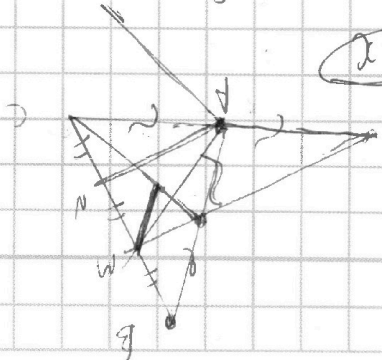
$$56 \cdot 10 \cdot 12.$$

$$\begin{array}{r} \times 56 \\ \times 12 \\ + 112 \\ \hline 56 \\ \hline 6720. \end{array}$$

$$x+y \in [1, 3]$$

$$\frac{x \geq 2}{x=1} \quad \frac{y \geq 2}{y=2/1}$$

$$x \geq 0, z =$$





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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_ 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!

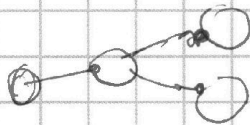
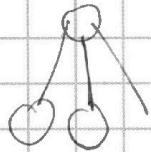
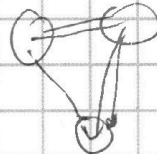
Черновик

$3+4+5+7$  (19)



$(19) + k = n - 1$

=)



$\frac{19 + n - 4}{2} = n - 1$

$15 + n - 4 = 2n - 2$

$19 = n + 2$  (n = 17)

