

Двадцатый заочный творческий конкурс учителей по математике

Подведены итоги очередного заочного творческого конкурса учителей по математике, который был организован Московским центром непрерывного математического образования и журналом «Математика» совместно с Центром педагогического мастерства (см. №1/2025). Информация о конкурсе традиционно также размещалась по адресу <http://www.mcsme.ru/oluch>. Там же опубликованы материалы прошедших очных и заочных конкурсов, которые также ежегодно публиковались в журнале «Математика». Большинство задач методической части предшествующих конкурсов вошло в книжку «Учимся на чужих ошибках» / Сост. А. Блинков – 2-е изд., перераб. – М.: МЦНМО, 2025.

В очередной раз отметим, что основная цель конкурса – стимулировать проявление профессиональных качеств учителя. В ходе выполнения работы участники могли продемонстрировать умение решать задачи, умение найти ошибку в чужом решении и отличить верное решение от неверного, продемонстрировать свою математическую эрудицию. Отдельно подчеркнем важность «методического» раздела, так как он в большей степени отражает повседневную работу учителя. Но и ряд заданий первой части составлены так, чтобы стимулировать учителей на дальнейшее обсуждение со школьниками возможных ошибок. На выполнение заданий конкурса отводилось более трёх месяцев.

Задания для проведения конкурса были подготовлены методической комиссией, работавшей на базе МЦНМО. Вариант, по традиции, включал в себя *три блока*.

Первый блок («математический») – математические задачи, которые требовалось решить. *Второй блок* («методический») – формулировки «задач» и их «решения», в которых требовалось найти ошибки, и, по возможности, привести верные решения. Эти блоки включали в себя задания по арифметике, алгебре и началам математического анализа, планиметрии, стереометрии, комбинаторике. *Третий блок* («аналитический») состоял из одного задания, в котором участникам была дана возможность проанализировать достоинства и недостатки одного из текущих изменений Федеральной рабочей программы по математике.

Работы, присланные на конкурс, очень разные: многие очень высокого уровня, но есть и довольно слабые. География участников конкурса, по традиции, обширна и разнообразна – от Москвы и Санкт-Петербурга до маленьких поселков и деревень из многих краев, областей и республик России, а также из республики Беларусь.

Каждое задание оценивалось, исходя из 10 баллов. Победителями конкурса объявлены участники, набравшие не менее 78 баллов из 90 возможных (9 индивидуальных работ и одна коллективная). Призерами конкурса стали участники, набравшие не менее 62 баллов (10 индивидуальных работ). Список победителей и призеров публикуется отдельно.

Отметим, что многие из участников не впервые становятся победителями или призерами заочного конкурса, некоторые из них уже были и лауреатами очных конкурсов в различные годы. Победители и призеры конкурса будут награждены специальными дипломами от журнала «Математика». Надеемся, что многие из них и других участников конкурса примут участие в очном туре XXII творческого конкурса учителей по математике в г. Москве, который планируется провести 21 сентября 2025 года.

В очном туре конкурса могут принять участие все желающие. Для участия достаточно в сентябре 2025 года зарегистрироваться на странице конкурса. Информация об очном туре конкурса и о следующем заочном конкурсе будет опубликована в журнале «Математика» и на сайте МЦНМО.

Публикуемые решения задач и комментарии написаны жюри конкурса с привлечением некоторых удачных решений его участников (в сокращённом и отредактированном виде).

Задания конкурса, ответы, решения, комментарии и критерии проверки

I. Решите задачи.

№1. Имеются девять карточек, на которых записаны натуральные числа от 1 до 9. Какое наибольшее количество карточек можно выложить в ряд слева направо так, чтобы числа на любых двух соседних карточках образовали двузначное число, являющееся квадратом целого числа?

А. Блинков (по мотивам фольклора)

Ответ: 5.

Решение. Пример. 81649.

Оценка. Двузначные числа, являющиеся точными квадратами, могут оканчиваться одной из пяти цифр: 1, 4, 5, 6, 9. Все цифры в ряду, кроме первой, должны быть из этого набора. Для того, чтобы использовать все цифры такого набора, цифра 9 должна быть последней, так как никакой двузначный квадрат с неё начинается. В этом случае, последовательность цифр справа налево восстанавливается практически однозначно и больше пяти цифр быть не может. Понятно, что если 9 не использовать, то также цифр не более пяти.

Многие участники в своих решениях выписал все двузначные числа, являющиеся точными квадратами, после чего осуществили полный перебор цепочек из этих чисел, указав наиболее длинную. Такое решение также засчитывалось.

Критерии проверки.

Приведено полное обоснованное решение – 10 баллов

Приведён только верный ответ со ссылкой на возможный перебор – 5 баллов

Задача не решена или решена неверно – 0 баллов

№2. Существует ли тетраэдр, в котором основания ровно двух высот лежат вне граней тетраэдра?

Н. Стрелкова

Ответ: существует.

Решение. Рассмотрим, например, тетраэдр $ABCD$, в котором $AC = BC = AD = BD$, двугранный угол при ребре AB – тупой, а при ребре CD – острый. (см. рис. 2).

Заметим, что такой тетраэдр симметричен относительно плоскости, являющейся серединным перпендикуляром к ребру AB (эта плоскость тогда содержит ребро CD), а также относительно плоскости, содержащей AB и перпендикулярной CD . Тогда основания высот тетраэдра, проведённых из вершин C и D лежат вне граней тетраэдра, а основания двух других высот – внутри граней ACD и BCD .

Отметим, что именно такую форму имеет одна из популярных «зацепок» на скалодромах. Существуют и другие примеры.

Многие участники приводили пример, используя декартовы координаты в трёхмерном пространстве. Это, конечно, возможно, но требует более громоздких обоснований.

Отметим, что абстрактные рассуждения типа «... достаточно длинная сторона ...» или «... достаточно маленький угол ...» не являются решением.

Критерии проверки.

Приведено полное обоснованное решение – 10 баллов

Приведён верный пример, но его обоснование содержит пробелы – 7-9 баллов

Приведён верный пример, но его обоснование отсутствует или содержит ошибки – 5 баллов

Приведён только ответ – 0 баллов

Задача не решена или решена неверно – 0 баллов

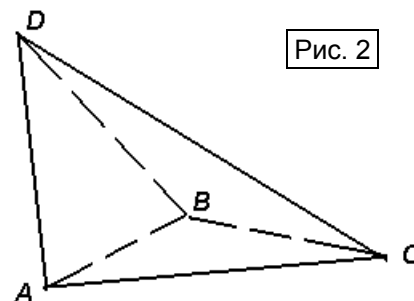


Рис. 2

№3. На уменьшенной шахматной доске размером 6×6 расставлены короли и слоны так, что короли не бьют друг друга и слоны не бьют друг друга. Какое наибольшее количество этих фигур может стоять на такой доске?

И. Зубков

По недосмотру составителей в условии этой задачи не было оговорено, могут ли два слона бить друг друга, если на диагонали между ними стоит король. Поэтому участники понимали условие по-разному. Жюри признавало решение верным при любой его трактовке участником.

При этом, например, в работах М.А. Маркова и И.А. Эльмана (оба – г. Москва) приведены верные решения для обеих трактовок условия задачи. Идеи их решений мы используем.

Рассмотрим оба варианта.

1. Если король стоит на диагонали между двумя слонами, то слоны бьют друг друга.

Ответ: 19.

Решение. Оценка. Докажем, что королей не более девяти. Действительно, разобьём доску на 9 квадратов размером 2×2, тогда в каждом таком квадрате может стоять не более одного короля.

Теперь докажем, что слонов не более десяти. Раскрасим доску в шахматном порядке (см. рис. 3а). Рассмотрим чёрные и белые диагонали, параллельные главным диагоналям квадрата. Их – по 5 (считая и главные). На каждой из них может стоять не более одного слона.

Пример. См. рис. 3а.

С					К
С	К		К		С
С					
	К		К		С
С					С
С	К	С	К		К

Рис. 3а

2. Если король стоит на диагонали между двумя слонами, то слоны не бьют друг друга.

Ответ: 23.

Оценка. Для количества королей оценка не отличается от приведённой выше, то есть их не может быть больше, чем 9. Далее заметим, что внутри центрального квадрата размером 4×4 можно поставить не более четырех королей (по аналогичным соображениям).

Опять раскрасим доску в шахматном порядке и рассмотрим те же чёрные и белые диагонали. Наличие короля на одной из этих диагоналей, который находится и в указанном центральном квадрате, позволяет поставить на этой диагонали ровно на одного слона больше, чем это возможно было сделать до постановки такого короля. Таким образом, если на какой-то диагонали стоит, например, два короля, то на эту же диагональ можно поставить трёх слонов. Заметим также, что короли, расположенные по контуру доски не увеличивают количество слонов. Таким образом, по сравнению с предыдущей оценкой, количество фигур может быть увеличено не более, чем на 4.

Пример. См. рис. 3б.

В обоих вариантах существуют и другие примеры.

Критерии проверки.

Приведено полное обоснованное решение (при любой трактовке условия) – 10 баллов

Приведены только верный ответ и верный пример – 4 балла

Приведены только отдельные оценки для королей и слонов – 1 балл

Задача не решена или решена неверно – 0 баллов

№4. Сколько решений имеет система уравнений:
$$\begin{cases} (2x + y + 1)^2 = 5z, \\ (-x + y + 1)^2 = 2z, \\ (x + 2y - 2)^2 = 5z \end{cases} ?$$

Ответ: 4.

Решение. Из данной системы уравнений следует, что $\frac{|2x + y + 1|}{\sqrt{5}} = \frac{|-x + y + 1|}{\sqrt{2}} =$

$\frac{|x + 2y - 2|}{\sqrt{5}}$. Тогда каждая часть этого двойного равенства имеет геометрический смысл:

они выражают расстояния на координатной плоскости от точки (x, y) до прямых $2x + y + 1 = 0$, $-x + y + 1 = 0$ и $x + 2y - 2 = 0$ соответственно. Эти прямые попарно пересекаются, поэтому ограничивают на плоскости некоторый треугольник. Существуют 4 точки, равноудаленные от прямых, содержащих стороны треугольника – это центры окружностей: вписанной в этот треугольник и трёх внеписанных.

Для каждой из координат (x, y) этих точек однозначно определяется значение z . Следовательно, исходная система имеет 4 решения.

Отметим, что $\sqrt{z}$ в каждом из решений равен радиусу соответствующей окружности.

Многие участники решали данную систему аналитически, находя 4 решения в явном виде. Например, можно приравнять левые части первого и третьего уравнений и воспользоваться формулой разности квадратов. Это позволит выразить одну переменную через две других, после чего решать систему двух уравнений с двумя переменными. Этот способ решения достаточно громоздкий, но имеет право на существование.

Критерии проверки.

Приведено полное обоснованное решение (при любой трактовке условия) – 10 баллов

Приведён только верный ответ – 2 балла

Задача не решена или решена неверно – 0 баллов

№5. На сторонах остроугольного треугольника ABC вне его построены правильные треугольники ABC_1 , BCA_1 и CAB_1 . Также на сторонах треугольника ABC , но во внутреннюю часть построены правильные треугольники с центрами O_1 , O_2 , O_3 . Пусть L , N и K – точки, делящие отрезки AA_1 , BB_1 и CC_1 соответственно в отношениях 1 : 2, считая от вершин треугольника ABC , а T – точка Торричелли треугольника ABC . Докажите, что 7 точек: O_1 , O_2 , O_3 , L , N , K и T лежат на одной окружности.

М. Евдокимов

Решение. 1) Пусть T – точка пересечения окружностей, описанных около треугольников ACB_1 и CBA_1 , отличная от C . Тогда $\angle ATC = \angle CTB = 120^\circ$, значит, $\angle ATB = 120^\circ$ и T – это точка Торричелли треугольника ABC . При этом, T является пересечением AA_1 , BB_1 и CC_1 ($\angle ATB + \angle BTA_1 = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$ и аналогично, см. рис. 5).

2) $AA_1 = BB_1 = CC_1$, так как эти отрезки переходят друг в друга при повороте на 60° вокруг точки C . Кроме того, каждый из них равен $TA + TB + TC$ (по теореме Помпею).

3) Пусть для определённости $TA \geq TB \geq TC$. Тогда L лежит на отрезке TA , K лежит на отрезке TC_1 . Рассмотрим случай, когда N лежит на отрезке TB_1 (случай, когда N лежит на отрезке TB рассматривается аналогично). Тогда $TL = TA - (TA + TB + TC)/3$, $TN = (TA + TB + TC)/3 - TB$ и $TK = (TA + TB + TC)/3 - TC$, то есть $TL = TN + TK$ (в другом случае получим, что $TK = TL + TN$).

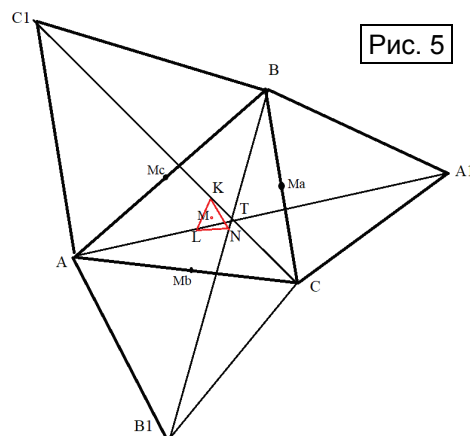


Рис. 5

4) Опишем около треугольника KTN окружность ω и пусть она пересекает TA в точке L' . Тогда треугольник KNL' правильный и по теореме Помпею $L' \equiv L$. Таким образом, точки L, N, K, T лежат на одной окружности, центром которой является центр M' треугольника KLN .

5) Покажем, что M' совпадает с центроидом (центром масс) M треугольника ABC . Поместим в точках A, B, C грузы массы 2, а в точках A_1, B_1, C_1 – грузы массы 1. Тогда центр масс такой системы совпадает с M' . С другой стороны, центр масс точек A, B, C – это M . Покажем, что M – и центр масс точек A_1, B_1, C_1 . Пусть M_a, M_b, M_c – середины сторон BC, AC, AB соответственно. Тогда достаточно показать, что $\overrightarrow{M_c C_1} + \overrightarrow{M_a A_1} + \overrightarrow{M_b B_1} = \vec{0}$. Это действительно так, поскольку при повороте на 90° получаются векторы, полученные из $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{CA}$ умножением их на $\frac{\sqrt{3}}{2}$, а сумма таких векторов равна нулевому вектору.

6) Покажем, что точки O_1, O_2 и O_3 также лежат на окружности ω . Пусть O_1' – центр треугольника CBA_1 . Тогда O_1 – середина дуги BC описанной окружности треугольника CBA_1 , которая не содержит точку A_1 . O_1' делит $A_1 M_a$ в отношении $2 : 1$, а M делит AM_a в том же отношении. Поэтому $O_1' M$ параллельна AA_1 . Для центров треугольников ABC_1 и BCA_1 аналогично.

7) Так как угол $O_1 T A_1$ опирается на диаметр $O_1 O_1'$, то MO_1' – высота равнобедренного треугольника $O_1 O_1' T$, значит, она является осью симметрии этого треугольника. Тогда $MO_1 = MT$ и O_1 также лежит на окружности с центром M и радиусом MT . Аналогично для точек O_2 и O_3 .

Отметим, что большинство участников, верно решивших задачу, использовало счёт в комплексных числах. В частности, можно отметить решение М. Толовикова (г. Череповец).

Критерии проверки.

Приведено полное обоснованное решение – 10 баллов

Доказана только, что окружность проходит через 6 точек из 7 (без точки Торричелли) – 8 баллов

Доказано только, что окружность проходит через 4 точки из 7 (либо точка Торричелли и три центра, либо точка Торричелли и точки, которые делят в отношении $2 : 1$) – 4 балла

Задача не решена или решена неверно – 0 баллов

II. Методический блок.

В заданиях №6 – №8 могут содержаться математические ошибки и недочёты (как в условиях «задач», так и в «ответах» и «решениях»). Укажите, корректно ли условие «задачи». Если оно некорректно, то объясните, почему это так. Если неверно «решение», то укажите все ошибки и недочёты, поясните их суть, а затем приведите верное решение.

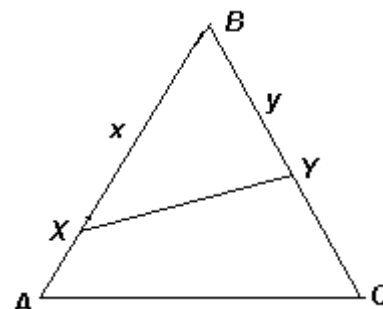
№6. «Задача». Дан правильный треугольник со стороной 1. Докажите, что наименьшая длина линии, соединяющей точки на двух его сторонах и делящей площадь треугольника

пополам, равна $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

«Решение». Пусть точки X и Y лежат на сторонах AB и BC правильного треугольника ABC со стороной 1 (см. рисунок). Проведём отрезок XY и оценим его длину. Введём

обозначения: $BX = x, BY = y$. По условию $\frac{S_{XBY}}{S_{ABC}} = \frac{1}{2}$. Значит,

$$\frac{0,5xy \sin \angle ABC}{0,5AB \cdot BC \cdot \sin \angle ABC} = xy = \frac{1}{2}. \text{ По теореме косинусов из}$$



треугольника BXY : $XY^2 = x^2 + y^2 - xy \geq xy = \frac{1}{2}$. Равенство достигается тогда и только тогда, когда $x = y$, то есть когда $XY \parallel AC$. Следовательно, наименьшее значение длины XY равно $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Предложил А. Блинков

Комментарий. Условие «задачи» некорректно, так как доказывается неверное утверждение. Ошибка в «решении»: в условии «задачи» не сказано, что линия – это отрезок, линия может быть не только прямой, но и ломаной и кривой.

Действительно, рассмотрим, например, дугу окружности с центром B и радиусом R , концы которой лежат на AB и BC и которая делит площадь ABC пополам. Тогда площадь образовавшегося сектора с вершиной B равна $\frac{\pi R^2}{6}$. По условию: $\frac{\pi R^2}{6} \cdot 2 = \frac{\sqrt{3}}{4}$, откуда

$R^2 = \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$. Длина рассматриваемой дуги равна $\frac{\pi R}{3}$. Докажем, что эта длина меньше, чем $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Действительно, $\frac{\pi R}{3} < \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow R < \frac{3}{\pi\sqrt{2}} \Leftrightarrow R^2 < \frac{9}{2\pi^2}$, то есть $\frac{3\sqrt{3}}{4\pi} < \frac{9}{2\pi^2} \Leftrightarrow \frac{2\sqrt{3}}{\pi} > 1$.

Последнее неравенство верное, так как $2\sqrt{3} > 3,4 > \pi$.

Отметим, что указанная дуга окружности – это и есть та линия, которая удовлетворяет условию и имеет наименьшую длину. Действительно, отразив данный треугольник относительно BC , получим треугольник BCA' , затем отразим полученный треугольник относительно DA' , и так далее. Получим правильный шестиугольник со стороной 1. Так как он разбивается на 6 треугольников, равных данному, то окружность с центром B радиуса R , найденного выше, делит его площадь пополам. Согласно «изометрической задаче», линия фиксированной длины, которая ограничивает фигуру наибольшей площади – это окружность. Следовательно, окружность является линией наименьшей длины, которая ограничивает фигуру фиксированной площади.

Критерии проверки.

Указано, что условие «задачи» некорректно, объяснено, почему это так и приведён контрпример – 10 баллов

Указано только, что линия не обязательно является отрезком) – 2 балла

№7. «Задача». Какие значения может принимать $f(0)$, если $f(f(x)) = x^2 - x + 1$?

«Ответ»: $f(0) = 0$ или $f(0) = 1$.

«Решение». Заметим, что если $f(0) = 0$, то $f(f(0)) = f(0) = 1$. Аналогично, если $f(0) = 1$, то $f(f(0)) = f(1) = 1$. Значит, $f(0) = 0$ и $f(0) = 1$ являются решениями задачи.

Докажем, что других решений нет. Пусть $f(0) = t$, тогда $f(t) = (t - 0,5)^2 + 0,75$. Если $t < 0$ или $t > 1$, то $(t - 0,5)^2 > 0,25$, поэтому $f(t) > 1$. Если $0 < t < 1$, то $(t - 0,5)^2 < 0,25$, поэтому $f(t) < 1$.

Предложили А. Блинков, Ю. Эдлин

Комментарий. Корректность условия «задачи» зависит от того, на каком множестве определена функция $f(x)$, а это не указано. Но, в любом случае, «ответ» и «решение» неверные. Уже первая фраза в «решении» содержит противоречие, так как из $f(0) = 0$ делается вывод, что $f(0) = 1$, то есть такая подстановка не имеет смысла. Кроме того, есть ошибка и при обосновании отсутствия других решений: неверно, что $f(t) = (t - 0,5)^2 + 0,75$, так как в правой части, на самом деле, записано не $f(t)$, а $f(f(t))$.

Приведём верное решение (при условии, что такая функция существует). Пусть $f(0) = a$, тогда из условия следует, что $f(a) = f(f(0)) = 1$. Значит, $f(f(a)) = a^2 - a + 1 = f(1)$. Из условия также следует, что $f(f(1)) = 1$, а из сказанного выше следует, что $f(f(1)) =$

$f(a^2 - a + 1)$, поэтому $f(f(a^2 - a + 1)) = f(1) = (a^2 - a + 1)^2 - (a^2 - a + 1) + 1$. Таким образом, $(a^2 - a + 1)^2 - (a^2 - a + 1) + 1 = a^2 - a + 1 \Leftrightarrow (a^2 - a + 1 - 1)^2 = 0 \Leftrightarrow a = 0$ или $a = 1$.

Проверка: если $f(0) = 0$, то $f(f(0)) = 0$ – противоречие; если $f(0) = 1$, то противоречий нет. Ответ: $f(0) = 1$.

Критерии проверки (баллы суммируются).

Присутствуют разумные рассуждения о корректности условия «задачи» – 1 балл

Указана и объяснена ошибка в первой фразе «решения» – 1 балл

Указано и объяснено, почему неверно равенство $f(t) = (t - 0,5)^2 + 0,75$ – 2 балла

Приведено верное обоснованное решение – 6 баллов

№8. «Задача». На клетчатой бумаге отмечено 49 узлов сетки, являющихся вершинами клеток квадрата 6×6 . Требуется провести несколько единичных отрезков с концами в отмеченных узлах так, чтобы между каждой парой соседних узлов был путь длины не больше, чем 3. Докажите, что потребуется провести не меньше, чем 52 отрезка.

«Решение». Решим сначала аналогичную задачу для 16 узлов, являющихся вершинами клеток квадрата 3×3 . Пусть некоторые из них соединены единичными отрезками так, чтобы выполнялось условие задачи. Будем рассматривать полученную картинку как граф. В нём каждые две вершины, находящиеся на расстоянии 1, соединены либо ребром, либо путём длины 3, значит, этот граф связный.

Докажем, что в графе есть цикл, то есть он не может быть деревом. Из этого будет следовать, что в нём не меньше 16 рёбер. Рассмотрим четыре вершины, расположенные внутри квадрата. Если каждая пара соседних из них соединена ребром, то эти рёбра образуют цикл. Если же какие-то две соседние вершины A и B не соединены ребром, то между ними есть путь, проходящий по трём сторонам одной из примыкающих к ним клеток. Возьмём вторую примыкающую к ним клетку и посмотрим на три пары её соседних вершин, кроме A и B . Каждая пара соединена либо ребром, либо путём длины 3, который при этом не содержит ребро AB . Вместе с путём между A и B все они образуют цикл.

Таким образом, в квадрате 3×3 необходимо провести не меньше, чем 16 отрезков. Перейдём к оценке количества отрезков для квадрата 6×6 . Если разбить его на четыре квадрата 3×3 , то в них суммарно должно быть проведено хотя бы $16 \cdot 4 = 64$ отрезка. При этом дважды мы могли учесть максимум 12 отрезков, находящихся на общих сторонах квадратов 3×3 . Следовательно, всего отрезков не меньше, чем $64 - 12 = 52$.

Предложили А. Грибалко, А. Тутубалина

Комментарий. Условие «задачи» корректно, а «решение» неверное. Ошибочным является переход от квадрата 3×3 к квадрату 6×6 . Эту ошибку можно увидеть, внимательно посмотрев на пример, удовлетворяющий условию, в котором проведено ровно 52 отрезка (см. рис. 8).

Приведём верное решение. В клетчатом квадрате 6×6 максимально можно провести 24 единичных отрезка на границе и 60 отрезков внутри. Пусть проведено x внешних и y внутренних отрезков, тогда не проведено $24 - x$ и $60 - y$ отрезков соответственно. Каждому не проведённому отрезку можно поставить в соответствие путь длины 3, соединяющий концы этого отрезка. При этом каждый проведённый внешний отрезок может входить не более чем в один такой путь, а каждый проведённый внутренний – максимум в два пути. Следовательно, должно выполняться неравенство $x + 2y \geq 3(24 - x + 60 - y)$, из которого после преобразований получим $5(x + y) \geq 252 + x$. Так как из каждой вершины квадрата 6×6 должен быть

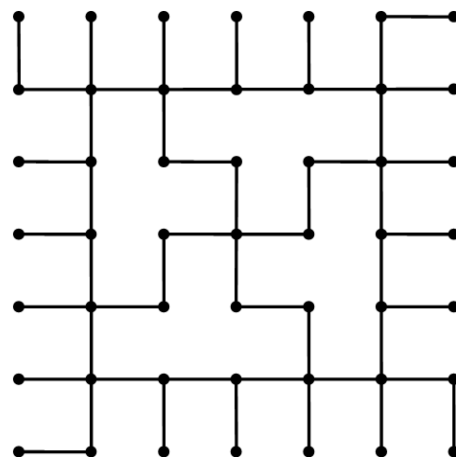


Рис. 8

проведён хотя бы один отрезок, то $x \geq 4$, откуда $5(x + y) \geq 256$. Таким образом, $x + y \geq 52$, что и требовалось.

Критерии проверки (баллы суммируются).

Указано, что условие «задачи» корректно и указана ошибка в «решении» – 4 балла

Приведено верное решение – 6 баллов

III. Аналитический блок.

№9. В Федеральную рабочую программу для углублённого изучения математики в 10-11 классах включены элементы линейной алгебры. Далее цитата из ФРП.

«Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей».

Проанализируйте целесообразность, плюсы и минусы такого изменения школьного курса

Комментарий. Понятно, что мнения участников могут быть различными, но важными фрагментами ответов на поставленный вопрос являются:

- подробное перечисление «плюсов» и «минусов» указанного изменения программы;
- наличие аргументов, подкрепляющих высказанные суждения;
- предложения по корректировке программы указанного раздела для того, чтобы увеличить его полезность и уменьшить недостатки;
- описание имеющегося опыта преподавания линейной алгебры в школе (не обязательно личного).

Критерии оценки таких заданий всегда трудно формализовать, но приходится.

Критерии проверки (баллы суммируются).

Наличие в работе каждого из фрагментов, указанных выше – по 2 балла за каждый

При этом наиболее аргументированные и подробные ответы оценивались в 10 баллов независимо от отсутствия какого-либо фрагмента, указанного выше.

На оценку сильно влияла конкретность аргументов. Если всё сказанное автором работы остаётся верным при замене слова «матрица», например, на слово «дифференциал», то даже верные и важные замечания (программа не резиновая, учебников нет, учителя не подготовлены, но зато кругозор расширяется, математическая культура повышается и в вузе потом будет легче учиться) оценивались ниже. Как и интересные мысли про линейную алгебру, мало относящиеся к целесообразности включения её элементов в ФРП.

Публикацию подготовили И. Барышев, А. Блинков, А. Заславский, А. Иванищук, Н. Наконечный, И. Раскина, А. Хачатурян, С. Червяков, Д. Чумаченко.