



***XIII УРАЛЬСКИЙ
(VII КИРОВСКИЙ) ТУРНИР
ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ***

4–10 МАРТА 1999 ГОДА

КИРОВ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРУСЕЛЬ Правила “Математической карусели”

Математическая карусель – это командное соревнования по решению задач. Побеждает в нем команда, набравшая наибольшее число очков. Задачи решаются на двух рубежах – исходном и зачетном, но очки начисляются только за задачи, решенные на зачетном рубеже. В начале игры все члены команды располагаются на исходном рубеже, причем им присвоены номера от 1 до 6. По сигналу ведущего команды получают задачу и начинают ее решать. Если команда считает, что задача решена, ее представитель, имеющий номер 1, предъявляет решение судье. Если оно верное, игрок №1 переходит на зачетный рубеж и получает задачу там, а члены команды, оставшиеся на исходном рубеже, тоже получают новую задачу. В дальнейшем члены команды, находящиеся на исходном и зачетном рубежах, решают разные задачи независимо друг от друга.

Чтобы понять следующую часть правил, надо представить себе, что на каждом рубеже находящиеся на нем члены команды выстроены в очередь. Перед началом игры на исходном рубеже они идут в ней в порядке номеров. Если члены команды, находящиеся на каком-либо из двух рубежей, считают, что они решили очередную задачу, решение предъявляет судье игрок, стоящий в очереди первым. Если решение правильное, то с исходного рубежа этот игрок переходит на зачетный, а на зачетном возвращается на свое место в очереди. Если решение неправильное, то на исходном рубеже игрок возвращается на свое место в очереди, а с зачетного переходит на исходный. Игрок, перешедший с одного рубежа на другой, становится в конец очереди. И на исходном, и на зачетном рубежах команда может в любой момент отказаться от решения задачи. При этом задача считается нерешенной.

После того, как часть команды, находящаяся на каком-либо из двух рубежей, рассказала решение очередной задачи или отказалась решать ее дальше, она получает новую задачу. Если на рубеже в этот момент нет ни одного участника, задача начинает решаться тогда, когда этот участник там появляется.

За первую верно решенную на зачетном рубеже задачу команда получает 3 балла. Если команда на зачетном рубеже верно решает несколько задач подряд, то за каждую следующую задачу она получает на 1 балл больше, чем за предыдущую. Если же очередная задача решена неверно, то цена следующей задачи зависит от ее цены следующим образом. Если цена неверно решенной задачи была больше 6 баллов, то следующая задача стоит 5 баллов. Если цена неверно решенной задачи была 4, 5 или 6 баллов, то следующая задача стоит на балл меньше. Если же неверно решенная задача стоила 3 балла, то следующая задача тоже стоит 3 балла.

Игра для команды оканчивается, если

- а) кончилось время, или
- б) кончились задачи на зачетном рубеже, или
- в) кончились задачи на исходном рубеже, а на зачетном рубеже нет ни одного игрока.

Время игры, количество исходных и зачетных задач заранее оговаривается.

Игра оканчивается, если она закончилась для всех команд.

ИСХОДНЫЕ ЗАДАЧИ

1.(исх.) Из А в В вышел путник. Одновременно с ним из В в А вышел второй путник. Оба они шли равномерно, но с разными скоростями. В момент встречи первому оставалось идти еще 36 минут, а второму – 25 минут. Через сколько минут после выхода они встретились ?

2.(исх.) Найдите все пары натуральных чисел x , y такие, что $2x+1$ делится на y , а $2y+1$ делится на x .

3.(исх.) Из двух одинаковых железных проволок кузнец сковал по одной цепи. Первая содержит 80 одинаковых звеньев, а вторая – 100. Каждое звено первой цепи на 5 грамм тяжелее каждого звена второй цепи. Какова была масса каждой проволоки?

4.(исх.) Найдите три простых числа, если одно из них равно разности кубов двух других.

5.(исх.) Вчера число учеников, присутствующих в классе, было в 8 раз больше числа отсутствующих. Сегодня не пришли еще два ученика, и оказалось, что отсутствуют 20% от числа учеников, присутствующих в классе. Сколько учеников в классе?

6.(исх.) Найдите наименьшее натуральное число n такое, что в любом множестве из n натуральных чисел найдутся два числа, сумма или разность которых делится на 7.

7.(исх.) 10 игроков играли в теннис. Проигравший игру обижался и уходил. Какое наибольшее число теннисистов могло выиграть по две партии?

$$\begin{array}{r} * * \\ \times 7 * \\ \hline * * * \end{array}$$

8.(исх.) Расшифруйте пример на умножение (звездочками обозначены цифры):

$$\begin{array}{r} * * \\ \times * * \\ \hline * * * * \end{array}$$

9.(исх.) Урожай фруктов в этом году был отличный. Мы наварили несколько банок варенья. Я расставил их на трех полках в погребе так, чтобы на каждой полке стояло одинаковое количество литров варенья. На первую полку я поставил одну большую и четыре средних банки, на вторую – две большие и шесть литровых банок, а на третью одну большую, три средних и три литровых банки. Сколько литров варенья мы сварили?

10.(исх.) Расставьте числа $a = 2^{45}$, $b = 3^{36}$, $c = 4^{27}$, $d = 5^{18}$ в порядке убывания.

11.(исх.) Расставьте в записи $4 \times 12 + 18 : 6 + 3$ скобки так, чтобы получился наименьший возможный результат.

12.(исх.) К числу 1999 припишите по цифре слева и справа так, чтобы полученное шестизначное число делилось на 33.

13.(исх.) Первая цифра трехзначного числа равна 4. Если ее перенести в конец, получится число, составляющее $\frac{3}{4}$ от исходного. Найдите исходное число.

14.(исх.) Обезьяны несли Маугли орехи. По дороге они поссорились, и каждая обезьяна бросила в каждую по ореху. В результате Маугли досталось только 103 ореха. Известно, что каждая обезьяна несла одинаковое количество орехов. Сколько?

15.(исх.) Найдите наибольший общий делитель чисел $A = 2^{2001} - 1$ и $B = 2^{1998} - 1$.

ОТВЕТЫ К ИСХОДНЫМ ЗАДАЧАМ

- 30 минут.
- (1,1); (1,3); (3,1); (3,7); (7,3). Принимается также ответ (1,1); (1,3); (3,7) без учета симметрии в паре x, y .
- 2 кг (2000 г).
- 2; 3; 19.
- 36.
- 5.
- 4
- $12 \cdot 79$.
- 54 литра
- $b > c > a > d$.
- $[(4 \times 12 + 18) : (6 + 3)] = 66/9$.
- 419991 или 719994, принимается любой из них.
- 432.
- 103.
- 7.

ЗАЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ

1. (зач) Найдите значение выражения $1999^2 - 1998^2 + 1997^2 - \dots - 2^2 + 1^2$.

2. (зач) Когда Коля был молод, как Оля, много лет было тетушке Поле – годом меньше, чем Коле теперь вместе с Олей. Сколько лет было Коле, когда тетушка Поля была в возрасте Коли?

3. (зач) Найдите значение выражения $x^2 + y^2 + z^2$, если $x + y + z = 1$, а $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0$.

4 (зач). У меня дома есть три ведра, каждое из которых вмещает целое число литров. Если вылить полное первое ведро во второе, то вода займет там ровно $\frac{2}{3}$ его объема, а если вылить полное первое ведро в третье, то вода займет $\frac{3}{4}$ его объема. Однажды я наполнял водой

тридцатилитровую бочку, сначала вылив первое ведро, потом второе, затем третье ведро, но бочка еще не наполнилась. Сколько литров воды можно было еще в нее влить?

5. (зач) Найдите все решения ребуса

$$\overline{\text{ПАР}}^2 = \text{АХАХА}$$

6. (зач) На шахматной доске стоят 10 шахматных фигур (слоны и ладьи), не бьющих друг друга. Какое наименьшее количество слонов может быть среди них?

7. (зач) Номера каких годов XX века могут быть представлены в виде $2^n - 2^k$, где n и k – натуральные числа?

8. (зач) В треугольнике ABC средняя по величине сторона отличается от каждой из остальных сторон на 1 см. Найдите эти стороны, если известно, что биссектриса угла C пересекается с медианой угла B под прямым углом.

9. (зач) Число БАОБАБ делится на 101. Какое это число?

10. (зач) Найдите наименьшее натуральное число, сумма цифр которого делится на 17, и сумма цифр следующего за ним числа тоже делится на 17.

11. (зач) В треугольнике ABC стороны AB и BC равны 2, а высота, опущенная из вершины A, равна 1. Какими могут быть углы треугольника?

12. (зач) Положительное число A больше числа B в n раз, а сумма чисел A и B больше их разности в m раз. Чему может быть равна сумма $m+n$, если числа m и n – натуральные?

13. (зач) Число 6116 обладает таким свойством: как бы ни разбить его цифры на две пары, сумма цифр из первой пары оканчивается на ту же цифру, что и сумма цифр из второй пары. А сколько всего четырехзначных чисел с таким свойством?

14. (зач) На столе лежали три карточки с различными цифрами. Сначала из них сложили наибольшее возможное трехзначное число, а потом – следующее по величине. Их сумма оказалась равной 1233. Какие цифры могли быть на карточках?

15. (зач) Найдите минимальное натуральное число, которое можно двумя различными способами представить в виде $13a + 31b$, где a и b – натуральные числа.

16. (зач) Из горячего крана ванна заполняется за 23 минуты, из холодного – за 17 минут. Маша открыла сначала горячий кран. Через сколько минут она должна открыть холодный, чтобы к моменту наполнения ванны горячей воды налилось в 1,5 раза больше, чем холодной?

17. (зач) На какое минимальное число квадратов (не обязательно равных) можно разрезать прямоугольник размером 5×6 ?

18. (зач) Найдите все такие двузначные числа A, для каждого из которых верны *ровно* два из следующих четырех условий: 1) A делится на 5; 2) A делится на 23; 3) $A+7$ – квадрат целого числа; 4) $A-10$ – квадрат целого числа.

19. Найдите все пары натуральных чисел, сумма квадратов которых равна 5997.

20. (зач) Все стенки и дно картонной коробки (без крышки) представляют собой квадраты площадью 1. Разрежьте коробку на три куса так, чтобы из них можно было сложить квадрат площадью 5.

ОТВЕТЫ К ЗАЧЕТНЫМ ЗАДАЧАМ

1. 1999000
2. 1 год.
3. 1.
4. 7 литров.
5. $264^2=69696$
6. 4 слона.
7. 1920 и 1984.
8. 2,3,4.
9. 910919.
10. 8899.
11. $(30^0, 75^0, 75^0)$ и $(150^0, 15^0, 15^0)$.
12. 5.
13. 36
14. $(6,3,0)$ и $(6,2,1)$.
15. 447.
16. 7 минут.
17. 5 штук.
18. 35; 46; 74.
19. Нет таких пар
20. См. рисунок



ЗАДАНИЯ ДЛЯ 8 КЛАССА

1. За круглым столом сидят 100 человек. Каждый из них либо всегда говорит правду, либо всегда лжет. Каждый сделал такое заявление: "Мой правый сосед и двое сидящих сразу за ним – лжецы". Сколько за столом лжецов?
2. Назовем натуральное число "куском", если оно получается выписыванием подряд чисел от 1 до какого-нибудь натурального $n > 1$ (например, 123 или 123456789101112). Докажите, что произведение двух кусков – не кусок.
3. На сторонах AB и BC треугольника ABC взяты точки D и E соответственно такие, что $AD/DB = BE/EC = 2$ и $\angle ACB = 2\angle DEB$. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный.
4. Имеются две палочки. Разрешается прикладывать их друг к другу и делать отметки на любой из них. Как, используя только эти две операции, узнать, что больше: $3/4$ длины первой палочки или $2/3$ длины второй палочки?
5. Быстрым конем называется фигура, один ход которой выглядит как два хода обыкновенного коня, сделанные подряд. Какое наименьшее число быстрых коней можно расположить на доске 7×7 так, чтобы они били все ее клетки?
6. Даны 9 различных чисел, которыми можно заполнить таблицу 3×3 так, что в каждом горизонтальном и каждом вертикальном ряду сумма была одна и та же. Сколько всего таких таблиц можно получить, используя эти же числа?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 7 КЛАССА

1. За круглым столом сидят 100 человек. Каждый из них либо всегда говорит правду, либо всегда лжет. Каждый сделал такое заявление: "Мой правый сосед и двое сидящих сразу за ним – лжецы". Сколько за столом лжецов?
2. Из одной точки проведены N лучей. Они разбивают плоскость на N углов. Если из этих углов взять любые 100, идущие подряд, то сумма их величин будет больше 18° , а если любые 111, идущие подряд, то сумма их величин будет меньше 20° . Чему может равняться число N ? Перечислите все возможности и объясните, почему других возможностей нет.
3. ABC – равнобедренный прямоугольный треугольник ($AB = AC$). На стороне BC выбрана точка K . Из нее опущены перпендикуляры KL и KM на стороны AB и AC соответственно. При каком положении точки K периметр треугольника KLM будет наименьшим? Ответ должен быть обоснован.
4. Имеются две палочки. Разрешается прикладывать их друг к другу и делать отметки на любой из них. Как, используя только эти две операции, узнать, что больше: $3/4$ длины первой палочки или $2/3$ длины второй палочки?
5. Быстрым конем называется фигура, один ход которой выглядит как два хода обыкновенного коня, сделанные подряд. Какое наименьшее число быстрых коней нужно расположить на доске 7×7 , чтобы они били все ее клетки?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 6 КЛАССА

1. В Украине сливочное масло стоит 12 гривен за кг, а в США – 1,89 доллара за фунт. Сколько в фунте граммов, если в 1 долларе 3,6 гривен, а масло в Украине стоит в 2,5 раза дешевле, чем в США?
2. За круглым столом сидят 100 человек. Каждый из них либо всегда говорит правду, либо всегда лжет. Каждый сделал такое заявление: "Мой правый сосед и двое сидящих сразу за ним – лжецы". Сколько за столом лжецов?
3. Имеются две палочки. Разрешается прикладывать их друг к другу и делать отметки на любой из них. Как, используя только эти две операции, узнать, что больше: длина первой палочки или $2/3$ длины второй палочки?
4. По кругу расставлены несколько чисел. Сумма всех чисел равна 360. Сумма любых 100 чисел, идущих подряд, больше 18, а сумма любых 111 чисел, идущих подряд, меньше 20. Сколько может быть чисел? Перечислите все возможности и объясните, почему других возможностей нет.
5. Быстрым конем называется фигура, один ход которой выглядит как два хода обыкновенного коня, сделанные подряд. Какое наименьшее число быстрых коней нужно расположить на доске 8×8 , чтобы они били все ее клетки?

Победители и призеры личной олимпиады

Фамилия, имя, отчество	Команда	Класс	Школа	1	2	3	4	5	6	сумма	награда
Альминов Евгений	Киров 6	6	ФМЛ	7	7	6	4	0		24	I
Вершинина Анастасия	Киров 7-1	7	ФМЛ	7	7	2	6	6		28	I
Кислицын Евгений	Киров 6	6	ФМЛ	7	7	6	0	4		24	I
Семушин Иван	Киров 7-1	7	ФМЛ	7	6	2	7	7		29	I
Шуклин Андрей	Киров 8-1	8	ФМЛ	7	7	7	7	6	1	35	I
Дубашинский Михаил	Санкт-Петербург	6	527	0	7	7	4	6		24	I
Родионов Павел	Московские звезды	7	Лицей "Вторая школа"	7	6	6	7	1		27	I
Анисимов Данил	Киров 8-1	8	К-Чепецкая гимназия	7	7	7	1	7	0	29	II
Санталов Николай	Киров 8-1	8	ФМЛ	7	0	7	7	7	1	29	II
Бадзян Андрей	Челябинск	6	ФМЛ №31	0	7	7	0	7		21	II
Васильев Сергей	Екатеринбург	7	68	5	6	2	6	5		24	II
Лариков Олег	Московские звезды	7	Лицей "Вторая школа"	7	6	7	0	5		25	II
Лебедева Ирина	Ижевск	8	ИЕГЛ "Школа №30"	7	0	7	7	7	0	28	II
Пономарева Надежда	Екатеринбург	8	68	7	0	7	7	7	1	29	II
Порсев Анатолий	Ижевск	8	ГЕЛ "Школа №41"	7	0	7	7	7	0	28	II
Токарев Антон	Глазов	7	ФМЛ г.Глазова	7	5	7	6	0		25	II
Бестужев Артем	Киров 8-2	8	Демьяновская с.ш. Подосиновского р-на	7	0	7	4	7	0	25	III
Лаптева Ольга	Киров 8-1	8	ФМЛ	7	0	7	7	3	1	25	III
Мешин Юрий	Киров 6	6	ФМЛ	7	5	1	0	3		16	III
Рубанов Олег	Киров 8-1	8	№29	7	0	7	3	5	1	23	III
Баранов Артем	Снежинск	7	127	7	3	6	0	4		20	III
Бегишев Сергей	Глазов	8	ФМЛ г.Глазова	7	0	7	7	3	1	25	III
Костин Михаил	Челябинск	7	ФМЛ №31	7	6	7	1	0		21	III
Лукьяненко Инна	Санкт-Петербург	7	гимназия №70	5	0	7	6	0		18	III
Мурыгин Евгений	Глазов	8	ФМЛ г.Глазова	7	0	7	7	3	0	24	III
Сухарев Николай	Тобольск	7	гимназия 10	7	2	7	4	2		22	III
Ширяев Дмитрий	Санкт-Петербург	7	207	7	0	0	7	6		20	III
Яманов Олег	Тобольск	7	гимназия 10	7	6	7	0	1		21	III
Малых Ольга	Киров 8-2	8	ФМЛ	7	0	7	7	0	0	21	п/о
Черепанов Георгий	Киров 8-3	8	ФМЛ	0	5	7	7	1	0	20	п/о
Шуклин Александр	Киров 7-2	7	ФМЛ	7	0	1	6	2		16	п/о
Волчков Антон	Саров	6	Муниципальный лицей №3	7	1	6	0	0		14	п/о
Головчинский Дмитрий	Пермь	8	ФМЛ №146 г.Перми	6	0	7	6	0	0	19	п/о
Кушнир Сергей	Саров	7	Муниципальная гимназия 15	7	1	0	7	0		15	п/о
Невельский Александр	Пермь	8	ФМЛ №146 г.Перми	7	0	7	0	7	0	21	п/о
Педяш Евгений	Снежинск	7	127	7	7	2	0	1		17	п/о
Плющенко Андрей	Екатеринбург	8	68	7	0	7	7	1	0	22	п/о
Шкляев Александр	Пермь	8	ФМЛ №146 г.Перми	6	0	7	0	7	0	20	п/о
Исаев Михаил Исмаилович	Барнаул	6	Гимназия №42 г. Барнаула	7	7	0	0	0		14	п/о

КОМАНДНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 05.03.99.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СЕНЬОРОВ

1. Докажите, что количество способов, которыми данное *натуральное* число можно представить в виде суммы нескольких (больше, чем одного) последовательных *целых* чисел, нечетно.
2. В Циссильвании 1999 жителей. Трое из них – вампиры, но мало кому известно, кто именно. Заезжий писатель м-р Стокер попросил каждого жителя назвать двух человек, которые, по его мнению, являются вампирами. Каждый вампир назвал двух других вампиров, а остальные могли назвать кого угодно. Докажите, что, пользуясь этими данными, м-р Стокер может выбрать себе проводника, не являющегося вампиром.
3. Найдите все такие тройки натуральных чисел (m, n, k) , что $3^m 5^n + 1 = 4^k$.
4. В треугольнике ABC взята точка D таким образом, что $\angle BDC = 2\angle BAC$. На отрезке CD выбрана такая точка E , что $BD + DE = AE$. Докажите, что $\angle AEC = 2\angle ABC$.
5. Квадратный ящик размером 8×8 разбит на квадратные ячейки со стороной 1, в каждой из которых лежит по шару. Внешне все шары одинаковы, но ровно один из них радиоактивен. Имеется детектор: если поднести его к ячейке, то он покажет, находится ли радиоактивный шар в "кресте", образованном двумя рядами, пересекающимися в этой ячейке. За какое наименьшее число таких проверок можно наверняка найти этот шар?
6. 999 литровых сосудов доверху заполнены раствором кислоты. Концентрация раствора в первом сосуде равна 0,1%, во втором – 0,2%, ... в 999-ом – 99,9%. Кроме того имеется неограниченное количество пустых сосудов емкостью в любое целое число литров. Разрешается переливать раствор из одного сосуда в другой до опустошения первого или наполнения второго. Удастся ли таким образом получить некоторое количество раствора концентрации $49 \frac{199}{1999} \%$?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЮНИОРОВ

1. Фирма «Рога и копыта» изготавливает деревянные кубики со стороной 20 см. Материалы для изготовления одного кубика стоит 40 копеек (10 копеек – дерево, 30 копеек – лак для покрытия всей поверхности). Во сколько раз дороже обойдутся материалы для производства одного кубика со стороной 40 см?
2. Докажите, что количество способов, которыми данное *натуральное* число можно представить в виде суммы нескольких (больше, чем одного) последовательных *целых* чисел, нечетно.
3. У пяти семиклассников вместе – 60 рублей. У Алеши денег не больше, чем у Бори, у Бори – не больше, чем у Васи, у Васи – не больше, чем у Гриши, у Гриши не больше, чем у Димы. Сколько, самое большее, может быть денег у Васи и Гриши вместе?
4. Верно ли, что если натуральное число имеет 15 различных двузначных делителей, то у него есть трехзначный делитель?
5. Внутри равнобедренного треугольника ABC ($AB = BC$) взята точка D таким образом, что $\angle BDC = 2\angle BAC$. На отрезке CD выбрана такая точка E , что $\angle AEC = 2\angle ABC$. Докажите, что $BD + DE = AE$.
6. Квадратный ящик размером 8×8 разбит на квадратные ячейки со стороной 1, в каждой из которых лежит по шару. Внешне все шары одинаковы, но ровно один из них радиоактивен. Имеется детектор: если поднести его к ячейке, то он покажет, находится ли радиоактивный шар в "кресте", образованном двумя рядами, пересекающимися в этой ячейке. За какое наименьшее число таких проверок можно наверняка найти этот шар?

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ БОИ

ПРАВИЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО БОЯ

Общие положения. Математический бой – это соревнование двух команд в решении математических задач. Он состоит из двух частей. Сначала команды получают условия задач и определенное время на их решение. При решении задач команда может использовать любую литературу, но не имеет права общаться по поводу решения задач ни с кем, кроме жюри. По истечении этого времени начинается собственно бой, когда команды в соответствии с правилами рассказывают друг другу решения задач. Если одна команда рассказывает решение, то другая *оппонирует* его, т.е. ищет в нем ошибки (недостатки), и, если решения нет, то, возможно, приводит свое. При этом выступления оппонента и докладчика оцениваются жюри в баллах (за решение и за оппонирование). Если команды, обсудив предложенное решение, все-таки до конца задачу не решили или не обнаружили допущенные ошибки, то часть баллов (или даже все баллы) может забрать себе жюри боя. Если по окончании боя результаты команд отличаются не более чем на 3 балла, то считается, что бой закончился вничью. В противном случае побеждает команда, которая по окончании боя набирает больше баллов. Если же по условиям боя он не может закончиться вничью, то жюри до боя объявляет это командам и оглашает процедуру определения победителя.

Капитаны команд имеют право попросить жюри о предоставлении перерыва в ходе боя на 5–10 минут (примерно через каждые полтора часа). Перерыв может предоставляться только между обсуждением двух различных задач (между раундами). При этом команда, которая должна сделать вызов, делает его в письменной форме (без оглашения) непосредственно перед началом перерыва и сдает жюри, которое оглашает этот вызов сразу после окончания перерыва.

Вызовы. Бой состоит из нескольких раундов. В начале каждого раунда (если не происходит отказ от вызова – см. ниже пункт “Окончание боя”) одна из команд *вызывает* другую на одну из задач, решения которых еще не рассказывались (например: “Мы вызываем команду соперников на задачу номер 8”). После этого вызванная команда сообщает, *принимает ли она вызов*, т.е. согласна ли рассказывать решение задачи, на которую была вызвана (ответ можно обдумывать, но не более 1 минуты). Если да, то она выставляет *докладчика*, который должен рассказать решение, а вызвавшая команда выставляет *оппонента*, обязанность которого – искать в решении ошибки. Если нет, то докладчика обязана выставить команда, которая вызывала, а отказавшаяся отвечать команда выставляет оппонента. Команда, желающая сохранить выходы к доске, может отказаться выставлять оппонента. Тогда она в этом раунде не участвует (и изменить своего решения уже не может).

Ход раунда. Доклад. В начале раунда докладчик рассказывает решение. Доклад должен содержать ответы на все поставленные в задаче вопросы и доказательство правильности и полноты полученных ответов. В частности, докладчик обязан доказать каждое сформулированное им промежуточное утверждение либо сослаться на него, как на общеизвестное. Докладчик должен стремиться к ясности изложения, в частности, он обязан повторить по просьбе оппонента или жюри любую часть своего доклада. Время на доклад ограничивается 15 минутами, после чего жюри решает, разрешать ли докладчику рассказывать дальше.

Докладчик может иметь бумагу с чертежами и (с отдельного разрешения жюри) вычислениями. Но он не имеет права брать с собой текст решения.

Докладчик имеет право :

- до начала выступления вынести на доску всю необходимую информацию (чертежи, вычисления и т.п.);
- не отвечать на вопросы оппонента, заданные до начала обсуждения;
- просить оппонента уточнить свой вопрос (в частности, докладчик может предложить свою версию вопроса: “Правильно ли я понимаю, что вы спросили о том-то и том-то?”);
- отказаться отвечать на вопрос, сказав, что: (а) он не имеет ответа на этот вопрос; (б) он уже ответил на этот вопрос (объяснив, когда и как); (в) вопрос некорректен или выходит за рамки научной дискуссии по поставленной задаче. В случае несогласия оппонента с основаниями (б) и (в) арбитром выступает жюри.

Докладчик не обязан:

- излагать способ получения ответа, если он может доказать правильность и полноту ответа другим путем;
- сравнивать свой метод решения с другими возможными методами, в том числе с точки зрения краткости, красоты и пригодности для решения других задач.

Докладчик обязан рассказывать решение в вежливой, корректной форме, критикуя действия оппонента, не допуская критики его личности, обращаться к оппоненту только на “Вы”.

Оппонирование. Пока доклад не окончен, оппонент может задавать вопросы только с согласия докладчика, но имеет право просить повторения части решения и разрешать докладчику не доказывать какие-либо очевидные с точки зрения оппонента факты. После окончания доклада оппонент имеет право задавать вопросы докладчику. Если в течение минуты оппонент не задал ни одного вопроса, то считается, что у него нет вопросов. Если докладчик в течение минуты не начинает отвечать на вопрос, то считается, что у него нет ответа.

В качестве вопроса оппонент может :

- потребовать у докладчика повторить любую часть доклада;
- попросить уточнения любого из высказываний докладчика, в том числе: (а) попросить дать определение любого термина (“Что Вы понимаете под ...”); (б) переформулировать утверждение докладчика своими словами и попросить подтверждения (“Правильно ли я понимаю, что Вы утверждаете следующее: ...”);
- попросить докладчика доказать сформулированное тем неочевидное необщезвестное утверждение (в спорных случаях вопрос об известности или очевидности решает жюри; во всяком случае, известными считаются факты, изучающиеся в общеобразовательной школе);
- после ответа на вопрос выразить удовлетворенность или мотивированную неудовлетворенность ответом.

Если оппонент считает, что докладчик тянет время, придумывая решение у доски, или что существенная часть доклада не является изложением решения обсуждаемой задачи, он имеет право (но не ранее, чем через 10 минут после начала доклада) попросить докладчика предъявить ответ (если таковой в задаче подразумевается) или план дальнейших рассуждений.

Оппонент обязан:

- формулировать свои вопросы в вежливой, корректной форме, обращаться к докладчику только на “Вы”;
- критикуя доклад, не допускать критики докладчика;
- повторять и уточнять свои вопросы по просьбе докладчика или жюри.

По итогам доклада и ответов на вопросы оппонент имеет право дать свою оценку докладу и обсуждению в одной из следующих форм: (а) признать решение правильным; (б) признать решение (ответ) в основном правильным, но имеющим недостатки и/или пробелы с обязательным их указанием; (в) признать решение (ответ) неправильным с указанием ошибок в обоснованиях ключевых утверждений доклада или контрпримеров к ним (или ответу), или указанием существенных пробелов в обоснованиях или плане решения. Если оппонент согласился с решением, он и его команда в этом раунде больше не участвуют.

Если оппонент имеет контрпример, опровергающий решение докладчика в целом, и этот контрпример сам является решением задачи (такое бывает, например, в случаях, когда вопрос задачи звучит как “Можно ли ...?”, “Верно ли, что ...?” и т.п.), то оппонент имеет право заявить: “Я с решением не согласен, у меня есть контрпример”, но сам контрпример пока докладчику не предъявлять (хотя жюри имеет право потребовать от оппонента предъявления контрпримера в письменном виде, чтобы убедиться в корректности заявления оппонента). В этом случае, если докладчик не изменит своего решения в течение минуты или после взятого командой перерыва, оппонент получает право предъявить докладчику упомянутый контрпример, причем докладчик и его команда уже не имеют права менять решение или ответ.

Аналогично, если решение требует перебора случаев, оппонент имеет право заявить “Я с решением не согласен, рассмотрены не все случаи”, не указывая пока докладчику явно, какой именно случай не рассмотрен. Дальнейшие действия докладчика, жюри и оппонента такие же, как в ситуации с контрпримером.

Участие жюри в обсуждении. После окончания диалога докладчика и оппонента жюри задает свои вопросы. При необходимости оно может вмешиваться и раньше.

Выступающие и команда. Докладчик и оппонент могут обращаться к своим капитанам с просьбой о замене или перерыве для консультации. Другое общение между командой и докладчиком (оппонентом) допускается только во время полуминутного перерыва, который любая команда может взять в любой момент (при этом соперники тоже могут пользоваться этим временем). Каждая команда может взять в течение одного боя не более 6 полуминутных перерывов (см. также ниже пункт “Число выходов к доске”).

Перемена ролей. Некорректный вызов. Порядок вызовов. Если оппонент доказал, что у докладчика нет решения (вопрос о том, доказал ли он это, решает жюри – см. ниже пункт “Начисление баллов”) и ранее не произошел отказ от вызова, то возможны два варианта. Если вызов на этот раунд был принят, то оппонент получает право (но не обязан) рассказать свое решение. Если оппонент взялся рассказывать свое решение, то происходит *полная перемена ролей*: бывший докладчик становится оппонентом и может зарабатывать баллы за оппонирование. Если же вызов на этот раунд не был принят, то говорят, что вызов был *некорректным*. В этом случае перемены ролей не происходит, а команда, вызывавшая некорректно, должна снова вызывать соперника в следующем раунде. Во всех остальных случаях в следующем раунде вызывает та команда, которая была вызвана в текущем раунде.

Принятый вызов всегда считается корректным!

Если же оппонент не доказал, что у докладчика нет решения, но выявил в предложенном решении некоторые конкретные недостатки, то, если ранее не произошел отказ от вызова и вызов на этот раунд был принят, оппонент получает право (но не обязан) устранить все (или некоторые) из этих недостатков (“*залатать дыры*”). Такое же право оппонент получает, если он доказал, что у докладчика нет решения, но отказался рассказывать собственное решение. Если оппонент взялся “залатывать дыры”, то происходит *частичная перемена ролей*: оппонент обязан сформулировать предварительно, что именно он будет делать (например, разбирать такой-то неразобранный докладчиком случай, доказывать такое-то недоказанное докладчиком утверждение или что-либо еще), а бывший докладчик становится оппонентом и может зарабатывать баллы за оппонирование сформулированных утверждений.

Обратной перемены ролей ни в каком случае не происходит!

Число выходов к доске. Каждый член команды имеет право выйти к доске в качестве докладчика или оппонента не более двух раз за бой. Команда имеет право *не более трех раз за бой* заменять докладчика или оппонента, причем каждый раз выход засчитывается как тому, кого заменили, так и тому, кто вышел на замену. Кроме того, при замене время, отведенное команде на перерывы, уменьшается на 1 минуту (эту минуту можно использовать непосредственно перед заменой, а можно и не использовать – в последнем случае команда соперников тоже *не имеет права* пользоваться ею).

Отказ от вызова. Окончание боя. В любой момент боя команда, которая должна вызывать, может отказаться делать это (обычно это происходит, когда у команды больше нет решенных задач, а делать вызов, который может оказаться некорректным, она не рискует). Тогда другая команда получает право (но не обязана) рассказывать решения оставшихся задач. При этом команда, отказавшаяся делать вызов, может выставлять оппонентов и получать баллы только за оппонирование, но рассказывать решения она уже не имеет права, даже если они у нее и появятся (то есть после отказа от вызова не происходит ни полной, ни частичной перемены ролей).

Бой заканчивается, когда не остается необсужденных задач либо когда одна из команд отказалась от вызова, а другая команда отказалась рассказывать решения оставшихся задач.

Первый вызов. Конкурс капитанов. Кто будет делать первый вызов, определяет команда, победившая в конкурсе капитанов. Он проводится в начале боя. Капитанам предлагается задача. Капитан, первым сообщивший жюри о своем желании отвечать, получает такое право. Если он рассказывает правильное решение, то он победил, а если неправильное – победил его соперник. При этом что понимается под “правильным решением”: просто верный ответ, ответ с объяснением или что-либо еще – жюри при необходимости уточняет перед началом конкурса капитанов.

На решение задачи конкурса капитанов жюри отводит определенное время. Если за это время ни один из капитанов не высказал желания отвечать, жюри может заменить задачу или выявить победителя жребием. Вместо задачи жюри может предложить капитанам сыграть в игру. В этом случае победителем считается тот, кто выигрывает игру. Возможны и другие схемы проведения конкурса капитанов. Жюри боя заранее определяет способ проведения конкурса капитанов и сообщает о нем командам перед началом боя.

При желании на конкурс вместо капитана можно выставить любого другого члена команды.

Начисление баллов. Каждая задача оценивается в 12 баллов, которые по итогам раунда распределяются между докладчиком, оппонентом и жюри. Если докладчик рассказал правильное и полное решение, все 12 баллов достаются ему. Если оппонент сумел найти в решении более или менее существенные ошибки, жюри прежде всего решает вопрос о том, *удалось ли оппоненту доказать, что докладчик не дал решения задачи*. Если это оппоненту не удалось, то он, тем не менее, может получить за оппонирование баллы в зависимости от серьезности указанных недостатков и от того, насколько докладчику (или оппоненту, если произошла частичная перемена ролей) удалось их исправить. Как правило, оппонент получает при этом за нахождение недостатков половину “стоимости” “незалатанных” докладчиком “дыр” в решении (принцип половины), но если докладчик сумел изложить полное решение только после существенных наводящих вопросов оппонента и/или жюри (*“грязь” в решении*), то жюри и за это может отобрать у докладчика не более двух баллов и передать их оппоненту или оставить себе. Если же произошла частичная перемена ролей, то бывший оппонент получает дополнительно баллы за доказательство сформулированных им предварительно утверждений, а бывший докладчик – за их оппонирование (при этом жюри определяет, если это не вытекает из предыдущего, стоимость рассматриваемых утверждений, а распределение баллов происходит так же, как при оппонировании полного решения – с учетом принципа половины и “грязи” в рассуждениях). Остальные баллы распределяются между докладчиком и жюри, и раунд заканчивается. Если же оппонент сумел доказать, что решения у докладчика нет, он получает баллы за оппонирование (с учетом принципа половины) и, если вызов был принят, право рассказать свое решение (см. выше пункт “Перемена ролей”). Если при этом происходит полная или частичная перемена ролей, то начисление баллов происходит по схеме, изложенной выше.

Если ошибки или пробелы в докладе указаны самим докладчиком и не устранены его командой, то оппонент получает за них баллы так, как если бы он нашел эти недостатки сам. В частности, если, получив отказ от вызова, капитан вызывающей команды сразу признается, что у его команды нет решения, команда соперников получает 6 баллов за оппонирование (которое в этом случае состоит из одной фразы: “У Вас нет решения”), а вызов признается некорректным. Докладчик и оппонент в этом случае не назначаются и выходы к доске не засчитываются.

Капитан. Во время боя только капитан может от имени команды обращаться к жюри и соперникам: сообщать о вызове или отказе, просить перерыв и т.д. Он имеет право в любой момент прекратить доклад или оппонирование представителя своей команды. Если капитан у доски, он оставляет за себя заместителя, исполняющего в это время обязанности капитана. Имена капитана и заместителя сообщаются жюри до начала решения задач.

Во время решения задач главная обязанность капитана – координировать действия членов команды так, чтобы имеющимися силами решить как можно больше задач. Для этого капитан с учетом пожеланий членов команды распределяет между ними задачи для решения, следит, чтобы каждая задача кем-то решалась, организует проверку найденных решений. Капитан заранее выясняет, кто будет докладчиком или оппонентом по той или иной задаче, определяет тактику команды на предстоящем бое.

Жюри. Жюри является верховным толкователем правил боя. В случаях, не предусмотренных правилами, оно принимает решение по своему усмотрению. Решения жюри являются обязательными для команд.

Во время решения командами задач всякое существенное разъяснение условий задач, данное одной из команд, должно быть в кратчайшее время сообщено жюри всем остальным командам.

Жюри может снять вопрос оппонента (например, если он не по существу), прекратить доклад или оппонирование, если они затягиваются. Если жюри не может быстро разобраться в решении, оно может с согласия обоих капитанов выделить своего представителя, который продолжит обсуждение задачи совместно с докладчиком и оппонентом в другом помещении. При этом бой продолжается по другим задачам, а очки по этой задаче начисляются позже.

Жюри ведет на доске протокол боя. Если одна из команд не согласна с принятым жюри решением по задаче, она имеет право немедленно потребовать перерыв на несколько минут для разбора ситуации с участием Председателя жюри. После начала следующего раунда счет предыдущего раунда изменен быть не может.

Жюри следит за порядком. Оно может оштрафовать команду за шум, некорректное поведение, общение со своим представителем, находящимся у доски.

Жюри обязано мотивировать свои решения, не вытекающие непосредственно из правил боя.

ЯГубов.РФ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БОЙ №1. 06.03.99.

СТАРШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. В правильном треугольнике ABC на стороне AB взяли точку E и на отрезке EC построили в сторону точки B правильный треугольник EKC . Докажите, что прямые AC и BK параллельны.
2. Сумма положительных чисел x и y равна 1. Докажите, что $\frac{x}{y^2 + 1} + \frac{y}{x^2 + 1} \geq \frac{1}{2}$.
3. Из квадрата 1999×1999 вырезана одна клетка. Известно, что полученную фигуру можно разрезать на прямоугольники размером 1×2 . Докажите, что тогда это можно сделать по крайней мере двумя различными способами.
4. В песочнице лежит кучка из 123456789 песчинок. Дима и Катя играют в такую игру. За один ход можно взять из любой кучки любое число песчинок, *большее* 1, которое является делителем числа песчинок в этой кучке, и создать из них отдельную кучку. Проигрывает тот, кто не может сделать очередной ход. Первый ход делает Катя. Кто выиграет при правильной игре?
5. Дан остроугольный треугольник. Найдите на плоскости такую точку, сумма расстояний от которой до вершин треугольника и до прямых, содержащих его стороны, минимальна.
6. Клетчатый прямоугольник 199×9 разрезают по границам клеток на две части. Какая наибольшая сумма периметров может получиться у этих частей?
7. Можно ли в клетках таблицы 4×4 расставить различные натуральные числа, не превосходящие 40, так, чтобы в любых соседних (имеющих общую сторону) клетках находились числа, одно из которых делится на другое?
8. Докажите, что для любого целого или дробного числа r , не меньшего 0.5, но не большего 5, существует натуральное число, сумма цифр которого возрастает ровно в r раз при делении его на 2.

СТАРШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. В правильном треугольнике ABC на стороне AB взяли точку E и на отрезке EC построили в сторону точки B правильный треугольник EKC . Докажите, что прямые AC и BK параллельны.
2. На математической карусели было предложено 15 исходных и 20 зачетных задач. Какое наибольшее количество "плюсов" (за исходные и зачетные задачи вместе) могла получить за игру одна команда?
3. Сумма положительных чисел x и y равна 1. Докажите, что $\frac{x}{y^2 + 1} + \frac{y}{x^2 + 1} \geq \frac{1}{2}$.
4. Из квадрата 19×19 вырезана одна клетка. Известно, что полученную фигуру можно разрезать на прямоугольники размером 1×2 . Докажите, что тогда это можно сделать по крайней мере двумя различными способами.
5. Микрокалькулятор "АГ-99" умеет выполнять только две операции: превратить число x в число $3x+1$ и превратить число x в число $8x+1$. Можно ли с его помощью превратить число 2 в число 1000000?
6. Составьте из восьми различных цифр такое восьмизначное число, что при вычеркивании из него любых двух цифр получается составное число?
7. Можно ли в клетках таблицы 4×4 расставить различные натуральные числа, не превосходящие 40, так, чтобы в любых соседних (имеющих общую сторону) клетках находились числа, одно из которых делится на другое?
8. Дан остроугольный треугольник. Найдите на плоскости такую точку, сумма расстояний от которой до вершин треугольника и до прямых, содержащих его стороны, минимальна.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. Восемнадцать коротышек водят хоровод. Среди них девять мальчиков и девять девочек. Очень умному Знайке сообщили, что x коротышек-мальчиков стоят подряд. После этого он сделал абсолютно верный вывод, что в хороводе три коротышки-девочки тоже должны стоять подряд. Найти наименьшее возможное значение числа x .

2. На математической карусели было предложено 15 исходных и 20 зачетных задач. Какое наибольшее количество "плюсов" (за исходные и зачетные задачи вместе) могла получить за игру одна команда из шести игроков?

3. Сумма положительных чисел x и y равна 1. Докажите, что $\frac{x}{y^2 + 1} + \frac{y}{x^2 + 1} \geq \frac{1}{2}$.

4. Из квадрата 1999×1999 вырезана одна клетка. Известно, что полученную фигуру можно разрезать на прямоугольники размером 1×2 . Докажите, что тогда это можно сделать по крайней мере двумя различными способами.

5. Дан остроугольный равнобедренный треугольник. Найдите на плоскости такую точку, сумма расстояний от которой до вершин треугольника и до прямых, содержащих его стороны, минимальна.

6. Клетчатый прямоугольник 199×9 разрезают на по границам клеток на две части. Какая наибольшая сумма периметров может получиться у этих частей?

7. Можно ли в клетках таблицы 4×4 расставить различные натуральные числа, не превосходящие 40, так, чтобы в любых соседних (имеющих общую сторону) клетках находились числа, одно из которых делится на другое?

8. Докажите, что существует натуральное число, сумма цифр которого возрастает ровно в $199/99$ раза при делении его на 2.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. Восемнадцать коротышек водят хоровод. Среди них девять мальчиков и девять девочек. Очень умному Знайке сообщили, что x коротышек-мальчиков стоят подряд. После этого он сделал абсолютно верный вывод, что в хороводе три коротышки-девочки тоже должны стоять подряд. Найти наименьшее возможное значение числа x .

2. На математической карусели было предложено 15 исходных и 20 зачетных задач. Какое наибольшее количество "плюсов" (за исходные и зачетные задачи вместе) могла получить за игру одна команда из шести игроков?

3. Сумма положительных чисел x и y равна 1. Докажите, что $\frac{x}{y^2 + 1} + \frac{y}{x^2 + 1} \geq \frac{1}{2}$.

4. Из квадрата 19×19 вырезана одна клетка. Известно, что полученную фигуру можно разрезать на прямоугольники размером 1×2 . Докажите, что тогда это можно сделать по крайней мере двумя различными способами.

5. Микрокалькулятор "АГ-99" умеет выполнять только две операции: превратить число x в число $3x+1$ и превратить число x в число $8x+1$. Можно ли с его помощью превратить число 2 в число 1000000?

6. Составьте из восьми различных цифр такое восьмизначное число, что при вычеркивании из него любых двух цифр получается составное число?

7. Можно ли в клетках таблицы 4×4 расставить различные натуральные числа, не превосходящие 40, так, чтобы в любых соседних (имеющих общую сторону) клетках находились числа, одно из которых делится на другое?

8. Дан остроугольный равнобедренный треугольник. Найдите на плоскости такую точку, сумма расстояний от которой до вершин треугольника и до прямых, содержащих его стороны, минимальна.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БОЙ №2. 07.03.99.

СТАРШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. Две прямые пересекаются под острым углом. Докажите, что на плоскости можно так провести оси координат, что в получившейся системе координат произведение угловых коэффициентов данных прямых равно 1.

2. На основании AC равнобедренного треугольника ABC дана точка M , а на боковой стороне BC – точка K . Точка L симметрична точке A относительно середины отрезка KM . Докажите, что

$$BM + BL > BA + BK.$$

3. Карлсон, Робин-Бобин и Гаргантюа устроили соревнование по поеданию трех одинаковых тортов. Соревнование длится сто минут. В первую минуту Гаргантюа съедает $1/101$ часть своего торта, во вторую – $1/102$ часть и т.д. Робин-Бобин съедает в первую минуту $1/201$ часть своего торта, во вторую – $1/202$ часть и т.д. Наконец, Карлсон съедает в первую минуту $1/301$ часть своего торта, во вторую – $1/302$ часть и т.д. Гаргантюа уверен, что съеденное им ровно на 20% больше съеденного двумя другими обжорами, вместе взятыми. Прав ли он?

4. Сумма квадратов нескольких положительных чисел равна сумме их кубов. Что больше: сумма четвертых степеней этих чисел или сумма их пятых степеней?

5. В ряд выписаны пары цифр 00, 01, ..., 99. Петя подчеркнул некоторые из них. Оказалось, что в любом 1000-значном числе найдутся две рядом стоящие цифры, образующие подчеркнутую пару. Какое наименьшее количество пар мог подчеркнуть Петя?

6. Шурик сидел под кипарисом и придумывал новую задачу. За каждые пять минут ему на голову падало не более десяти шишек, а за каждые семь минут – более пятнадцати. Какое максимальное число минут это могло продолжаться?

7. Компьютерная программа проделывает с натуральным числом в десятичной записи следующую операцию: "переворачивает" число, складывает с исходным, а потом вычеркивает его последнюю цифру. Потом эта же операция проделывается с результатом, и так далее. Программа заканчивает работу, когда получается число, меньшее 1000. Может ли случиться так, что эта программа будет работать бесконечно?

8. В треугольнике ABC проведена биссектриса BL . Известно, что $BL = AB$. На продолжении BL за точку L выбрана точка K так, что $\angle BAK + \angle BAL = 180^\circ$. Докажите, что $BK = BC$.

СТАРШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. В ряд выписаны пары цифр 00, 01, ..., 99. Петя подчеркнул некоторые из них. Оказалось, что в любом 1000-значном числе найдутся две рядом стоящие цифры, образующие подчеркнутую пару. Какое наименьшее количество пар мог подчеркнуть Петя?

2. a , b и c – три различных числа. Известно, что $a^2 + a = b^2 - b = c^2 - c$. Докажите, что среди трех данных чисел найдутся два, сумма которых равна нулю.

3. Карлсон, Робин-Бобин и Гаргантюа устроили соревнование по поеданию трех одинаковых тортов. Соревнование длится сто минут. В первую минуту Гаргантюа съедает $1/101$ часть своего торта, во вторую – $1/102$ часть и т.д. Робин-Бобин съедает в первую минуту $1/201$ часть своего торта, во вторую – $1/202$ часть и т.д. Наконец, Карлсон съедает в первую минуту $1/301$ часть своего торта, во вторую – $1/302$ часть и т.д. Гаргантюа уверен, что съеденное им ровно на 20% больше съеденного двумя другими обжорами, вместе взятыми. Прав ли он?

4. От Москвы до Ярославля – 250 км, от Ярославля до Шарьи – 400 км, от Шарьи до Кирова – 300 км. Поезд может ехать с любой скоростью, не превышающей 100 км/час. Машинист заметил, что путь от Москвы до Шарьи занял 13 часов, а от Ярославля до Кирова – 14 часов. Сколько времени мог идти поезд из Москвы в Киров (укажите наименьшее и наибольшее возможные значения)?

5. Даны 5 чисел. Из них составили всевозможные суммы. Известно, что по крайней мере 17 из этих сумм положительны. Можно ли утверждать, что сумма всех пяти данных чисел положительна?

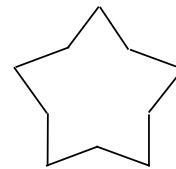
6. На листе бумаги написаны все натуральные числа от 1 до 100. Некоторые числа написаны синими чернилами, а остальные – красными. Если сложить два разных числа одного цвета, и полученная сумма не будет превосходить 100, то она будет иметь тот же цвет, что и слагаемые. Сколько синих чисел может быть среди написанных?

7. Натуральное число "переворачивают", складывают с начальным и из суммы вычеркивают одну цифру (какую – выбираем сами). Существует ли натуральное число, которое не изменяется при этом?

8. В треугольнике ABC проведена биссектриса BL . Известно, что $BL = AB$. На продолжении BL за точку L выбрана точка K так, что $\angle BAK + \angle BAL = 180^\circ$. Докажите, что $BK = BC$.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. В правильной пятиконечной звезде $A_1A_2\dots A_{10}$ пять пар параллельных сторон (A_1A_2 и A_8A_9 , A_2A_3 и A_5A_6 , A_3A_4 и $A_{10}A_1$, A_4A_5 и A_7A_8 , A_6A_7 и A_9A_{10}). Найти величины углов звезды.



2. Даны 5 чисел. Из них составили всевозможные суммы. Известно, что по крайней мере 16 из этих сумм положительны. Можно ли утверждать, что сумма всех пяти данных чисел положительна?

3. Карлсон, Робин-Бобин и Гаргантюа устроили соревнование по поеданию трех одинаковых тортов. Соревнование длится сто минут. В первую минуту Гаргантюа съедает $1/101$ часть своего торта, во вторую – $1/102$ часть и т.д. Робин-Бобин съедает в первую минуту $1/201$ часть своего торта, во вторую – $1/202$ часть и т.д. Наконец, Карлсон съедает в первую минуту $1/301$ часть своего торта, во вторую – $1/302$ часть и т.д. Гаргантюа уверен, что съеденное им ровно на 20% больше съеденного двумя другими обжорами, вместе взятыми. Прав ли он?

4. На листе бумаги написаны все натуральные числа от 1 до 100. Некоторые числа написаны синими чернилами, а остальные – красными. Если сложить два разных числа одного цвета, и полученная сумма не будет превосходить 100, то она будет иметь тот же цвет, что и слагаемые. Сколько синих чисел может быть среди написанных?

5. В ряд выписаны пары цифр 00, 01, ..., 99. Петя подчеркнул некоторые из них. Оказалось, что в любом 1000-значном числе найдутся две рядом стоящие цифры, образующие подчеркнутую пару. Какое наименьшее количество пар мог подчеркнуть Петя?

6. Шурик сидел под кипарисом и придумывал новую задачу. За каждые пять минут ему на голову падало не более десяти шишек, а за каждые семь минут – более пятнадцати. Какое максимальное число минут это могло продолжаться?

7. Компьютерная программа проделяет с натуральным числом в десятичной записи следующую операцию: "переворачивает" число, складывает с исходным, а потом вычеркивает его последнюю цифру. Потом эта же операция проделяется с результатом, и так далее. Программа заканчивает работу, когда получается число, меньшее 1000. Может ли случиться так, что эта программа будет работать бесконечно?

8. a , b и c – три различных числа. Известно, что $a^2 + a = b^2 - b = c^2 - c$. Докажите, что среди трех данных чисел найдутся два, сумма которых равна нулю.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. На станции Киров несколько пассажиров вышли из вагона и несколько – сели в вагон. В результате число пассажиров уменьшилось на 10%, а доля мужчин среди них увеличилась с 50% до 55%. Увеличилось или уменьшилось число мужчин среди пассажиров?

2. Даны 5 чисел. Из них составили всевозможные суммы. Известно, что по крайней мере 17 из этих сумм положительны. Можно ли утверждать, что сумма всех пяти данных чисел положительна?

3. В треугольнике ABC проведена биссектриса BL . Известно, что $BL = AB$. На продолжении BL за точку L выбрана точка K так, что $\angle BAK + \angle BAL = 180^\circ$. Докажите, что $BK = BC$.

4. На доске написано целое положительное число. Число разрешено увеличивать на треть или на одну пятую его значения. Докажите, что, в каком бы порядке ни проделявались эти операции, число на доске рано или поздно перестанет быть целым.

5. На листе бумаги написаны все натуральные числа от 1 до 100. Некоторые числа написаны синими чернилами, а остальные – красными. Если сложить два разных числа одного цвета, и полученная сумма не будет превосходить 100, то она будет иметь тот же цвет, что и слагаемые. Сколько синих чисел может быть среди написанных?

6. От Москвы до Ярославля – 250 км, от Ярославля до Шарьи – 400 км, от Шарьи до Кирова – 300 км. Поезд может ехать с любой скоростью, не превышающей 100 км/час. Машинист заметил, что путь от Москвы до Шарьи занял 13 часов, а от Ярославля до Кирова – 14 часов. Сколько времени мог идти поезд из Москвы в Киров (укажите наименьшее и наибольшее возможные значения)?

7. Натуральное число "переворачивают", складывают с начальным и из суммы вычеркивают последнюю цифру. Существует ли натуральное число, которое не изменяется при этом?

8. a , b и c – три различных числа. Известно, что $a^2 + a = b^2 - b = c^2 - c$. Докажите, что среди трех данных чисел найдутся два, сумма которых равна нулю.

ХІІІ УРАЛЬСКИЙ (VII КИРОВСКИЙ) ТУРНИР ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ.

КИРОВ, 04-10.03.99

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БОЙ №3. 09.03.99.

СТАРШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. Остаток от деления числа A на 13 равен остатку от деления числа B на 11, а остаток от деления числа A на 11 равен остатку от деления числа B на 13. Докажите, что остаток от деления числа $A+B$ на 143 не превосходит 20.

2. На острове Новая Вавилония используются 45 языков, причем каждый житель знает по крайней мере пять из них. Известно, что любые два жителя могут вести между собой беседу, возможно при посредничестве нескольких переводчиков. Докажите, что тогда любые два островитянина смогут поговорить между собой, пользуясь услугами не более чем 15 переводчиков.

1		1		1		1		1
	2		2		2		2	
1		...		...		...		1
	2		50		50		2	
1		...		?		...		1
	2		50		50		2	
1		...		...		...		1
	2		2		2		2	
1		1		1		1		1

3. В каждой клетке квадрата 101×101 записали по нулю. После этого несколько раз проделали следующее: брали некоторый квадратик 2×2 и ко всем числам в клетках этого квадратика добавляли по единице. Определите величину числа, стоящего в центре большого квадрата, если известны величины следующих чисел в клетках квадрата, стоящих в шахматном порядке:

4. На доске выписаны в ряд N ($N > 1$) единичек. Двое по очереди делают ходы. За один ход нужно вычеркнуть одну единичку так, чтобы между нею и соседними зачеркнутыми единичками (если такие есть) было нечетное число незачеркнутых единиц. Проигрывает тот, кто не может сделать ход без нарушения правил. Кто выиграет при правильной игре: тот, кто делает первый ход или его партнер.

5. Все углы при вершинах пятиконечной звезды равны между собой. Равны между собой и все расстояния от вершин звезды до противоположных вершин пятиугольника, получающегося при пересечении ее лучей. Докажите, что этот пятиугольник – правильный.

6. Даны N^3 одинаковых кубиков и N различных красок. Как раскрасить грани маленьких кубиков (каждую – какой-то одной краской), чтобы при любом указании одной из данных N красок из них можно было сложить куб размером $N \times N \times N$, целиком окрашенный снаружи в этот цвет?

7. Сергей одну за другой достает из кармана черные и белые карточки и раскладывает их в две стопки. При этом на черную карточку он всегда кладет белую и наоборот. Так он разложил 100 карточек. Карточки, извлеченные из кармана 13-й, 14-й и 98-й оказались белыми. Какой была 99-я карточка?

8. Решите систему: $3a_1 - a_2 = a_3$, $3a_2 - a_3 = a_4, \dots, 3a_{100} - a_1 = a_2$.

СТАРШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. Найдите все такие пары целых положительных чисел (m, n) , что $5^5 - 5^4 + 5^n = m^2$.

2. На острове Новая Вавилония используются 44 языка, причем каждый житель знает по крайней мере пять из них. Известно, что любые два жителя могут вести между собой беседу, возможно при посредничестве нескольких переводчиков. Докажите, что тогда любые два островитянина смогут поговорить между собой, пользуясь услугами не более чем 15 переводчиков.

1		1		1		1		1
	2		2		2		2	
1		3		3		3		1
	2		4		4		2	
1		3		?		3		1
	2		4		4		2	
1		3		3		3		1
	2		2		2		2	
1		1		1		1		1

3. В каждой клетке квадрата 9×9 записали по нулю. После этого несколько раз проделали следующее: брали некоторый квадратик 2×2 и ко всем числам в клетках этого квадратика добавляли по единице. Определите величину

числа, стоящего в центре большого квадрата, если известны величины следующих чисел в клетках квадрата, стоящих в шахматном порядке:

4. Дана полоска размером 1×1999 , составленная из белых клеток. Двое играют в следующую игру: по очереди закрашивают каждым своим ходом одну из белых клеток в черный цвет так, чтобы между любыми двумя соседними черными клетками оставалось нечетное количество белых. Проигрывает тот, кто не сможет сделать очередной ход. Кто из игроков выигрывает при правильной игре каждого из игроков?

5. Все углы при вершинах пятиконечной звезды равны между собой. Докажите, что равны между собой и все углы пятиугольника, получающегося при пересечении ее лучей.

6. Дана 1000 одинаковых кубиков и 10 различных красок. Как раскрасить грани маленьких кубиков (каждую – какой-то одной краской), чтобы при любом указании одной из данных десяти красок из них можно было сложить куб размером $10 \times 10 \times 10$, целиком окрашенный снаружи в этот цвет?

7. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Известно, что $BO = AD$, $CO = AB$ и равны углы BAD и AOD . Докажите, что $BC > AD$.

8. Решите систему: $3a_1 - a_2 = a_3$, $3a_2 - a_3 = a_4, \dots, 3a_{100} - a_1 = a_2$.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. Найдите все такие пары целых положительных чисел (m, n) , что $5^5 - 5^4 + 5^n = m^2$.

2. Квадрат разбит на несколько прямоугольников одинакового периметра. Одна из его диагоналей пересекает все эти прямоугольники. Докажите, что тогда и другая его диагональ пересекает все эти прямоугольники.

3. В каждой клетке квадрата 13×13 записали по нулю. После этого несколько раз проделали следующее: брали некоторый квадратик 2×2 и ко всем числам в клетках этого квадратика добавляли по единице. Определите величину числа, стоящего в центре большого квадрата, если известны величины следующих чисел в клетках квадрата, стоящих в шахматном порядке:

1		1		1		1		1
	2		2		2		2	
1		...		...		...		1
	2		6		6		2	
1		...		?		...		1
	2		6		6		2	
1		...		...		...		1
	2		2		2		2	
1		1		1		1		1

4. На доске выписаны в ряд N ($N > 1$) единичек. Двое по очереди делают ходы. За один ход нужно вычеркнуть одну единичку так, чтобы между нею и соседними зачеркнутыми единичками (если такие есть) было нечетное число незачеркнутых единиц. Проигрывает тот, кто не может сделать ход без нарушения правил. Кто выиграет при правильной игре: тот, кто делает первый ход или его партнер.

5. На кольцевой линии метро – три станции, расположенные в вершинах правильного треугольника. Поезда ходят по кольцу в обе стороны. Скорость движения на каждом участке в каждом направлении постоянна, но на разных участках и в разных направлениях одного участка может быть различной. Может ли случиться так, что от некоторой станции до любой другой по более длинному пути ехать быстрее, чем по более короткому?

6. Даны N^3 одинаковых кубиков и N различных красок. Как раскрасить грани маленьких кубиков (каждую – какой-то одной краской), чтобы при любом указании одной из данных N красок из них можно было сложить куб размером $N \times N \times N$, целиком окрашенный снаружи в этот цвет?

7. Все расстояния от вершин пятиконечной звезды до противоположных вершин пятиугольника, получающегося при пересечении ее лучей, равны. Равны также все углы этого пятиугольника. Докажите, что все его стороны тоже равны.

8. Решите систему: $3a_1 - a_2 = a_3$, $3a_2 - a_3 = a_4, \dots, 3a_{100} - a_1 = a_2$.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. Найдите все такие пары целых положительных чисел (m, n) , что $2^n + 1 = m^2$.

2. В каждой клетке квадрата 3×3 записали по нулю. После этого несколько раз проделали следующее: брали некоторый квадратик 2×2 и ко всем числам в клетках этого квадратика добавляли по единице. По четырем числам, показанным на рисунке слева, восстановите остальные.

	10	
10		18
	18	

3. На плоскости отметили несколько точек. Оказалось, что все отмеченные точки лежат на двух прямых, причем на каждой по 6 точек ровно. Треугольников с вершинами в отмеченных точках нечетное число. Найти это число.

4. Дана полоска 1×1999 белых клеток. Двое играют в следующую игру: по очереди закрашивают каждым своим ходом одну из белых клеток в черный цвет так, чтобы между любыми двумя соседними черными клетками оставалось нечетное количество белых. Проигрывает тот, кто не сможет сделать очередной ход. Кто из игроков выигрывает при правильной игре каждого из игроков?
5. На кольцевой линии метро – три станции, расположенные в вершинах правильного треугольника. Поезда ходят по кольцу в обе стороны. Скорость движения на каждом участке в каждом направлении постоянна, но на разных участках и в разных направлениях одного участка может быть различной. Может ли случиться так, что от некоторой станции до любой другой по более длинному пути ехать быстрее, чем по более короткому?
6. Дана 1000 одинаковых кубиков и 10 различных красок. Как раскрасить грани маленьких кубиков (каждую – какой-то одной краской), чтобы при любом указании одной из данных десяти красок из них можно было сложить куб размером $10 \times 10 \times 10$, целиком окрашенный снаружи в этот цвет?
7. На острове Новая Вавилония используются 44 языка, причем каждый житель знает по крайней мере пять из них. Известно, что любые два жителя могут вести между собой беседу, возможно при посредничестве нескольких переводчиков. Докажите, что тогда любые два островитянина смогут поговорить между собой, пользуясь услугами не более чем 15 переводчиков.
8. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Известно, что $BO = AD$, $CO = AB$, $\angle BAD = \angle AOD$. Докажите, что $BC > AD$.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БОЙ №4. 10.03.99. СТАРШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. Вдоль прямого шоссе расставлены светофоры. На каждом попеременно минуту горит красный свет, минуту – зеленый. По шоссе со скоростью 60 км/ч едут в одном направлении две машины. На красный свет машина мгновенно останавливается, на зеленый – мгновенно возобновляет движение с той же скоростью. Докажите, что, если в некоторый момент расстояние между машинами больше 5 км, то они никогда не встретятся.
2. В ряд по возрастанию выписано несколько натуральных чисел. Их сумма равна 70. Любые два соседних отличаются не более, чем на 3. Найдите наибольшую возможную разность между последним и первым из выписанных чисел?
3. В точке M внутри острого угла с вершиной O сидит жаба. Из вершины угла одновременно и с равными скоростями выползают два таракан, ползущие по сторонам угла. Жаба ждет, пока сумма расстояний от нее до тараканов не станет минимальной. Докажите, что в этот момент луч MO будет биссектрисой угла AMB , где A и B – точки, в которых находятся тараканы.
4. Дано четыре утверждения: " x делится на 14", " y делится на 7", " $x+y$ делится на 7", " $x-y$ делится на 14". Ровно два из них неверны. Какие?
5. Дан белый клетчатый прямоугольник размером 1997×1999 . Двое по очереди закрашивают в нем в черный цвет связные фигуры из 8 клеток каждая (не обязательно одинаковые). Проигрывает тот, кто не может закрасить очередную фигуру. Кто выиграет при правильной игре: тот, кто делает первый ход, или его партнер?
6. В трапеции отношение оснований равно $1999/199$. Докажите, что ее можно разбить на равные треугольники.
7. В параллелограмме $ABCD$ $BD=BC$. На диагонали AC взяты точки M и N так, что $AM=MN=NC$. Докажите, что треугольник ABM – равнобедренный.
8. Натуральные числа a и k таковы, что число $(a-1)a(a+1)$ делится на число $a^2 + k$. Докажите, что $k \geq a$.

СТАРШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. В одном из 500 стоящих в один ряд шкафов спряталось привидение. Охотник за привидениями стреляет по шкафам. После очередного выстрела ему сообщают, насколько точным был этот выстрел, т.е., попал ли он, а если нет, то каким по точности является этот выстрел среди всех произведенных (в случае равенства с каким-то, это сообщается). Можно ли за 10 выстрелов наверняка попасть в привидение?
2. Дано четыре утверждения: " x делится на 14", " y делится на 7", " $x+y$ делится на 7", " $x-y$ делится на 14". Ровно два из них неверны. Какие?
3. В ряд по возрастанию выписано несколько натуральных чисел. Их сумма равна 70. Любые два соседних отличаются не более, чем на 3. Найдите наибольшую возможную разность между последним и первым из выписанных чисел?
4. Натуральные числа a и k таковы, что число $(a-1)a(a+1)$ делится на число $a^2 + k$. Докажите, что $k \geq a$.

5. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Известно, что $AB = AD = CD$, $\angle DBC = 70^\circ$, $\angle BAC = 20^\circ$ и $\angle AOD = 80^\circ$. Найдите угол BCD .
6. В трапеции отношение оснований равно $13/8$. Докажите, что ее можно разбить на равные треугольники.
7. На доске написано несколько различных 1999-значных чисел. Каждое из них делится на все меньшие из написанных чисел. Какое наибольшее количество чисел может быть на доске?
8. В параллелограмме $ABCD$ $BD=BC$. На диагонали AC взяты точки M и N так, что $AM=MN=NC$. Докажите, что треугольник ABM – равнобедренный.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ВЫСШАЯ ЛИГА

1. В одном из 500 стоящих в один ряд шкафов спряталось привидение. Охотник за привидениями стреляет по шкафам. После очередного выстрела ему сообщают, насколько точным был этот выстрел, т.е., попал ли он, а если нет, то каким по точности является этот выстрел среди всех произведенных (в случае равенства с каким-то, это сообщается). Можно ли за 10 выстрелов наверняка попасть в привидение?
2. Вдоль прямого шоссе расставлены светофоры. На каждом попеременно минуту горит красный свет, минуту – зеленый. По шоссе со скоростью 60 км/ч едут в одном направлении две машины. На красный свет машина мгновенно останавливается, на зеленый – мгновенно возобновляет движение с той же скоростью. Докажите, что, если в некоторый момент расстояние между двумя машинами больше 5 км, то задняя никогда не догонит переднюю.
3. В ряд по возрастанию выписано несколько натуральных чисел. Их сумма равна 70. Любые два соседних отличаются не более, чем на 3. Найдите наибольшую возможную разность между последним и первым из выписанных чисел?
4. Дано четыре утверждения: " x делится на 14", " y делится на 7", " $x+y$ делится на 7", " $x-y$ делится на 14". Ровно два из них неверны. Какие?
5. Дан белый клетчатый прямоугольник размером 1997×1999 . Двое по очереди закрашивают в нем в черный цвет связные фигуры из 8 клеток каждая (не обязательно одинаковые). Проигрывает тот, кто не может закрасить очередную фигуру. Кто выиграет при правильной игре: тот, кто делает первый ход, или его партнер?
6. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Известно, что $\angle DBC = 70^\circ$, $\angle BAC = 20^\circ$, $AB = AD = CD$ и $OC = OD$. Найдите угол BCD .
7. В доме отдыха 1999 отдыхающих. Некоторые из них знакомы между собой, причем любые двое *незнакомых* имеют среди отдыхающих общего знакомого. Каково наименьшее возможное число *пар* знакомых отдыхающих?
8. Натуральные числа a и k таковы, что число $(a-1)a(a+1)$ делится на число $a^2 + k$. Докажите, что $k \geq a$.

МЛАДШАЯ ГРУППА, ПЕРВАЯ ЛИГА

1. На доске написано несколько различных 1999-значных чисел. Каждое из них делится на все меньшие из написанных чисел. Какое наибольшее количество чисел может быть на доске?
2. Диагонали четырехугольника $ABCD$ пересекаются в точке O . Известно, что $AB = AD = CD$, $\angle DBC = 70^\circ$, $\angle BAC = 20^\circ$ и $\angle AOD = 80^\circ$. Найдите угол BCD .
3. Дано четыре утверждения: " x делится на 14", " y делится на 7", " $x+y$ делится на 7", " $x-y$ делится на 14". Ровно два из них неверны. Какие?
4. Дан клетчатый прямоугольник размером 19×99 . За один ход можно вырезать из него прямоугольник из трех клеток или "уголок" из трех клеток. Двое делают ходы по очереди. Проигрывает тот, кто не может вырезать очередную фигуру. Кто выиграет при правильной игре: тот, кто делает первый ход, или его партнер?
5. В ряд по возрастанию выписано несколько натуральных чисел. Их сумма равна 70. Любые два соседних отличаются не более, чем на 3. Найдите наибольшую возможную разность между последним и первым из выписанных чисел?
6. Натуральные числа a и k таковы, что число $(a-1)a(a+1)$ делится на число $a^2 + k$. Докажите, что $k \geq a$.
7. В доме отдыха 1999 отдыхающих. Некоторые из них знакомы между собой, причем любые двое *незнакомых* имеют среди отдыхающих общего знакомого. Каково наименьшее возможное число *пар* знакомых отдыхающих?

8. Можно ли расставить на клетчатой доске 16×16 полный комплект для игры в "морской бой" (1 кораблик 1×4 , 2 кораблика 1×3 , 3 кораблика 1×2 и 4 кораблика 1×1) так, чтобы в каждой вертикали и в каждой горизонтали хотя бы одна клетка была занята?

ЯГубов.РФ

РТУБОВ.РФ

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КИРОВСКОЙ ЛЕТНЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ

Кировская Летняя математическая школа (ЛМШ) основана в 1985 году и проводится с тех пор. ежегодно. Это летний лагерь, где школьники сочетают отдых с занятиями математикой и физикой. Поначалу в ЛМШ были 7, 8, 9 и 10 (по нынешней нумерации) математические классы. В 1988 году добавилась группа для особо продвинувшихся школьников (в просторечии – "супергруппа"), в 1990 – 6 класс, в 1993 – группа физиков, в 1994 – "группы профессионалов" в 8-9 классах, в 1998 – группа биологов. С 1988 года в Кировской ЛМШ учатся школьники из других регионов. Прошлым летом году их было 126: из Москвы, Санкт-Петербурга, Самары, Саратова, Харькова, Челябинска, Перми, Кемерово, Йошкар-Олы, Уфы, Ижевска, Омска, Иваново, Чебоксар, Костромы, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга, Абакана, Кызыла, Тобольска, Набережных Челнов, Сарова, Переславля-Залесского, Снежинска, Озерска, Белорецка, Раменского, Нижнего Тагила, Нью-Йорка. Численность учащихся постепенно возростала со 120 (1985) до 306 (1998) человек.

Цель проведения ЛМШ – развитие у школьников, одарённых в области точных наук, математического и физического мышления, повышение их общей и профессиональной культуры, подготовка к научной деятельности, воспитание интеллигентности и порядочности. При этом:

- во главу угла ставится обучение *не фактам, а идеям и методам их применения*;
- резко приоритетны *активные формы учёбы*; в частности, многие нужные теоретические результаты ученики "получают сами" через решение целесообразно подобранных и расположенных задач;
- в ЛМШ создаётся *культ серьёзной учёбы (точнее, работы)*: плохо учиться, не уметь решать задачи здесь непрестижно; культивируется *чувство профессиональной общности*;
- *каждый преподаватель является одновременно и воспитателем в своей учебной группе*: неизбежное в таких условиях тесное повседневное общение преподавателей с учениками позволяет последним воспринимать *стиль мышления и поведения своих учителей*;

Обучение в ЛМШ состоит из регулярных ежедневных занятий с 9.00 до 13.00 (по учебным группам численностью не более 18 человек), а также проводимых во второй половине дня математических боёв, необязательных консультаций, кружков, лекций и факультативов. Обучение в известной степени дифференцировано по степени подготовленности учеников, но даже в группах для начинающих его уровень достаточно высок. По окончании обучения все учащиеся участвуют в устной заключительной олимпиаде, а затем, после интенсивной трёхдневной подготовки, сдают итоговый экзамен, который в ЛМШ по традиции называется "зачётом". Несмотря на скромное название, этот экзамен весьма суров (человек, нормально ответивший на билет, получает только "3", а для повышения этой оценки ему надо решить несколько задач возрастающей сложности, верное решение каждой из которых повышает оценку в среднем на полбалла), однако из года в год около 70% учеников сдают его на 4 и 5.

Кроме занятий математикой и физикой, в ЛМШ уделяется специальное внимание общему развитию и отдыху учеников; работают английский, музыкальный и литературный клубы, факультатив по психологии, фотокружок, выпускается газета, проводятся различные конкурсы, викторины и т.п. Достаточно много спортивных занятий, обычно проводится поход с ночёвкой.

Но главное богатство ЛМШ – её люди. К настоящему времени здесь сложилась уникальная команда преподавателей, составленная, с одной стороны, из математиков – высококлассных профессионалов работы с одарёнными школьниками, представляющих различные регионы России (Киров, Москва, Петербург, Н. Новгород, Екатеринбург, Омск, Самара), а с другой – из студентов мехмата МГУ и других сильнейших вузов – бывших учеников ЛМШ. Состав учащихся ЛМШ тоже достаточно силён: здесь учились более половины призёров последней зональной олимпиады Центральной зоны России.

Приглашаем одаренных ребят из вашей школы, города, региона в ЛМШ-99. Она состоится в июле текущего года (**ориентировочно с 4-го по 29-е**). Контактные телефоны в Кирове: (8332)65-41-39 (Игорь Соломонович Рубанов) и (8332)676610 (кафедра геометрии педуниверситета и Центр дополнительного образования одаренных школьников), контактный адрес – 610000, г. Киров, ул. Володарского, 99а, кв.23, И.С. Рубанов или 610002, г.Киров, 2, а/я 2039, Центр дополнительного образования одаренных школьников. E-mail: sms@extedu.kirov.ru Факс: 62-46-97, 62-47-65 (Кировский почтамт; документы адресовать на имя И.С. Рубанова).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ ОБ XIV УРАЛЬСКОМ ТУРНИРЕ ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ

Управление образования г. Снежинска Челябинской области с 30 октября по 5 ноября 1999 г. проводит в Снежинске XIV Уральский турнир юных математиков, в котором могут принимать участие команды школ, кружков, городов, регионов России и других стран в составе шести учащихся 6-8 классов и сопровождающего (руководителя). Его программа такова (всюду указано **местное время**, которое на 2 часа больше московского):

Заезд и размещение участников: 29 октября (с 14.00) и 30 октября.

Математическая карусель – 30 октября с 16.30 (что соответствует 14.30 московского времени).

Личная и командная олимпиады – 31 октября.

Математические бои – 1, 2, 4 и 5 ноября.

День отдыха – 3 ноября.

Подведение итогов, розыгрыш лотереи – 5 ноября с 17.30.

Отъезд участников – 5-6 ноября.

По договоренности с организаторами одна организация (территория) может выставить несколько команд. При наличии хотя бы четырех команд, полностью состоящих из учащихся 6-7 классов, для них будет организована отдельная “юниорская” лига.

Стоимость участия в турнире, включающая оплату организационных расходов, проживания и питания, **ориентировочно** составит 1600 (одна тысяча шестьсот) рублей с каждого из участников и 1200 (одна тысяча двести) рублей с сопровождающего команду взрослого. Оргкомитет оставляет за собой право до 15 сентября 1999 г. корректировать указанные суммы при значительном изменении сметной стоимости турнира в связи с инфляцией или по другим не зависящим от Оргкомитета причинам. При получении Оргкомитетом дотации или спонсорской помощи взнос может быть снижен.

Для того чтобы принять участие в турнире, необходимо:

1. До 1 октября подать *предварительную* заявку на участие в турнире завучу гимназии №127 г. Снежинска Борису Михайловичу Беккеру по рабочим телефонам **(35172) 2-24-92, 2-43-64, 3-16-27** или по электронной почте bekker@sc127.snz.ru и узнать точную величину оргвзноса (при необходимости счет на эту сумму будет выслан факсом). При этом нужно сразу сообщить контактные адрес и телефон (по возможности – и *e-mail*). **До 25 октября** необходимо *подтвердить* участие команды в турнире и сообщить количество учащихся 6, 7 и 8 классов, мальчиков и девочек в команде, ФИО руководителя. Параллельно нужно сообщить об участии команды председателю жюри турнира И.С. Рубанову по телефону в г. Кирове 65-41-39 (код Кирова – 8332; звонить можно в любой день до 23.00 московского времени), или по электронной почте: sms@extedu.kirov.ru.

2. Поскольку Снежинск является закрытым городом, для оформления допуска на въезд необходимо **до 1 октября** представить в Оргкомитет список возможных участников (по форме: ФИО, дата рождения, место жительства) и руководителей (по форме: ФИО, дата и место рождения, место жительства, место работы, паспортные данные, был ли в Снежинске, был ли за границей (когда, где, цель)).

Примечание. Оргкомитет осознает, что выделение денег на поездку, как и точное определение состава команды, зачастую происходят в последний момент. Но процедура оформления допуска довольно длительна. Поэтому в список на допуск надо включить *всех* мало-мальски возможных кандидатов на поездку: это *ни к чему не обязывает*. Так же ни к чему не обязывает и подача предварительной заявки: команда начинает рассматриваться как участница турнира только после *подтверждения* этой заявки.

3. До 25 октября перечислить стоимость участия в турнире по следующим банковским реквизитам: р/с 40204810607950020010, Отделение Федерального казначейства ФАКБ ЧЕЛИНДБАНК "Исток", г. Снежинск, БИК 047512795, ИНН 7423004658, Управление образования г. Снежинска, с обязательным указанием в платежном поручении: “*За участие в турнире юных математиков команды (указать название). Налогами не облагается*”. По договоренности возможна оплата оргвзноса наличными в день заезда.

4. Доставка команд в г. Снежинск будет организована автобусами Оргкомитета от железнодорожных вокзалов Екатеринбурга и Челябинска, так же будет организован и отъезд. График заезда будет сообщен командам, подтвердившим свое участие, дополнительно. Для лучшей организации заезда крайне желательно заранее сообщить время прибытия команды и поезд (самолет).

Также материалы XIII Уральского турнира юных математиков можно получить на <http://www.kirov.ru/~center> либо получить по e-mail, обратившись по адресу center@extedu.kirov.ru

ЯГЛУБОВ.РФ