

## Костромская летняя школа

С 1 по 24 августа 1998 года в одном из санаториев Костромы учились и отдыхали школьники 6–10 классов – работала Костромская летняя многопредметная школа (ЛМШ). Этой школе уже шесть лет. Основные задачи ЛМШ – дополнительное образование школьников и развитие интереса к знаниям. В этом году работали отделения математики, физики, программирования, химии, биологии и экологии.

Каждый учебный день с завтрака до обеда идут занятия, посещение которых обязательно. После обеда проводятся лекции, консультации и дополнительные занятия для желающих. После ужина – игры «Что? Где? Когда?», «Супервикторина», «Завалинка», разнообразные спортивные соревнования.

24 дня смены были разделены на день заезда, день вступительной олимпиады, четыре пятнадцатидневки, в каждой из которых 4 дня учебных и один выходной, день консультаций перед зачетом и последний день – день зачета.

Правила летней школы гласят: не сдавшие зачет не принимаются в ЛМШ на следующий год, сдавшие на 5 – получают персональное приглашение. Отбор учащихся происходит по конкурсу – вступительные задания рассылаются по всей области. При этом учитываются результаты выступлений на олимпиадах, математических боях и т.п.

В прошлые годы в школе было очень много преподавателей, работавших в Кировской ЛМШ. Были они и в этом году, но появились уже и костромские преподаватели, способные работать в ЛМШ. В будущем ситуация еще улучшится, поскольку каждый год в ЛМШ есть стажеры – студенты, помогающие преподавателям проводить занятия. Набравшись опыта, многие из них в будущем приедут в качестве преподавателей.

Автор этой заметки проводил занятия по математике в группе восьмиклассников. Поэтому речь пойдет о них (впрочем, в капле воды отражается море). Основную массу составляли ребята из Костромы. Только двое были из сельских школ. (Обычно в ЛМШ сельских школьников больше – школа старается максимально охватить территорию области.) Оба чувствовали себя поначалу очень скованно. Один так по-настоящему и не включился в работу, хотя и присутствовал на всех занятиях, стараясь выполнять посильные задания. Другой смог преодолеть трудности и очень хорошо проявил

себя – занимался в коридорах, на подоконниках, везде находил тихий угол для размышлений. (А найти было не просто – полторы сотни школьников заполняли все предоставленное им пространство.)

Вначале восьмиклассников было 15 человек, но после первых двух дней занятий одна девочка уехала домой готовиться к спортивным соревнованиям, поскольку поняла, что совмещать жизнь и учебу в ЛМШ с другими занятиями невозможно. Другая попыталась совмещать учебу с уроками танцев, но, съездив один раз, сделала выбор в пользу ЛМШ.

В первый день занятий (2 августа) была проведена вступительная олимпиада. Ее цель – выявить начальный уровень подготовки школьников и сформировать учебные группы.

На следующий день занимались комбинаторикой и вписанными углами. Комбинаторика – традиционная тема в любом классе ЛМШ. Вписанные углы, казалось бы, должны изучаться в течение учебного года в общеобразовательной школе. Но который год подряд выясняется, что школьники не только не умеют доказывать теорему о вписанном угле, но вообще ничего не помнят ни о ней, ни о ее многочисленных следствиях (угол между хордой и касательной, между двумя хордами, между двумя секущими, признаки того, что четырехугольник можно вписать в окружность, и т.д.).

Вообще, сейчас сложилась парадоксальная ситуация: благодаря ЛМШ, матбоям и кружкам, школьники порой знают олимпиадные задачи гораздо лучше, чем школьную программу. Например, я спросил восьмиклассников, как вывести формулу для решения квадратного уравнения. Ни один не смог это сделать! Но после занятия некоторые из них задержались, пытаюсь решить квадратное уравнение, и на следующий день двое справились с задачей! Та же история повторилась со средней линией трапеции. Только один из восьмиклассников справился с ней. Он двумя способами записал формулу площади трапеции:  $S = (a+b)h/2$  и  $S = \frac{(a+m)h/2}{2} + \frac{(m+b)h/2}{2}$ , где  $h$  – высота трапеции,  $a, b, m$  – ее основания и средняя линия,  $S$  – площадь. Приравняв, он получил равенство

$$a + b = \frac{a + m}{2} + \frac{m + b}{2},$$

откуда  $m = (a + b)/2$ . Таким образом, к стандартной задаче он вынужден был подойти творчески (потому что не знал стандартного решения).

К сожалению, невозможно в короткой статье рассказать о каждом дне летней школы. Поэтому ограничимся лишь задачами заключительной олимпиады:

1. Некто решил поделить свои сбережения поровну между своими сыновьями и завещал старшему 1000 рублей и  $1/8$  часть остатка, следующему – 2000 рублей и  $1/8$  часть остатка, третьему – 3000 рублей и  $1/8$  часть остатка, и так далее. Определите число сыновей и размер завещания.

2. Уравнение  $x^2 + bx + c = 0$  имеет два целых корня, причем  $bc = 1996$ . Докажите, что по крайней мере один из корней меньше нуля.

3. На доске было написано 5 чисел. Сложив их попарно, получили следующие 10 чисел: 0, 2, 4, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 15. Какие числа были написаны?

4. Разрежьте параллелограмм на две равные части, из которых можно сложить ромб.

5. Найдите все целые  $n$ , при которых число  $(n^5 + 3) / (n^2 + 1)$  – целое.

6. Число 51,2 трижды увеличивали на одно и то же число процентов, а затем трижды уменьшали на то же самое число процентов. В результате получилось число 21,6. На сколько процентов увеличивали, а затем уменьшали это число?

7. Какие значения может принимать сумма цифр числа, делящегося на 11?

8. Квадратная комната разгорожена перегородками, параллельными стенам, на несколько меньших квадратов. Длина стороны каждой комнаты – целое число метров. Может ли сумма длин всех перегородок равняться 1998 метрам?

9. Существуют ли натуральные числа  $x, y, z$  такие, что  $x^{19} + y^{19} = z^{96}$ ?

10. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  проведена биссектриса  $CD$ . Прямая, проходящая через точку  $D$  перпендикулярно  $CD$ , пересекает  $AC$  в точке  $E$ . Докажите, что  $EC = 2AD$ .

В заключение замечу, что костромская ЛМШ активно сотрудничает со многими другими летними школами (Киров, Белорецк, Ярославль – список можно продолжить), и приведу координаты центра «Эврика-М», который организует ЛМШ:

Адрес: 156019, г.Кострома, ул.Фестивальная, д.29.

Телефон: 22-71-41.

Электронная почта:

root@evrika.kti.kostroma.su

или

scmen@kmt.h.ru

Д.Калинин