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 экологики.

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 пятидневки, 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 непросто – 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, пытаясь 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 $S = \dfrac{(a+m)h/2}{2} + \dfrac{(m+b)h/2}{2}$, 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 $\left(n^5+3\right)/\left(n^2+1\right)$ – 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@kmth.ru

Д.Калинин