Н. Агаханов, П. Кожевников, М. Пратусевич, Д. Терёшин, LII Международная математическая олимпиада, *Квант*, 2011, номер 5, 61–62

Соболев Константин – Киров, физико-математический лицей;

по 11 классам –
Асташкин Роман – Королев, лицей научно-инженерного профиля,
Билинский Юрий – Белебей, гимназия 1,
Перепечкин Илья – Москва, СУНЦ МГУ,
Грингауз Александр – Москва, лицей 1557,
Астраханцев Никита – Красноярск, лицей 102 имени академика М.Ф.Решетнёва,
Заночкин Андрей – Саров, лицей 15,
Голоколенов Илья – Югра, физико-математический лицей-интернат,
Заливако Илья – Москва, лицей 1523,
Ноян Алексей – Москва, Центр образования 654 имени А.Д.Фридмана,
Цыбров Федор – Сыктывкар, гимназия 1,
Декань Валентин – Тверь, школа 20,
Лучников Илья – Киров, лицей 21,
Радкевич Алексей – Москва, гимназия 1534,
Чурилов Антон – Ефремов, физико-математический лицей,
Шель Егор – Москва, СУНЦ МГУ,
Гонин Роман – Раменское, гимназия,
Костарев Виталий – Снежинск, гимназия 127,
Прокофьев Вадим – Рязань, школа 3,
Семенов Владимир – Вологда, многопрофильный лицей,
Ушаков Александр – Королев, лицей научно-инженерного профиля,
Авдеев Иван – Санкт-Петербург, лицей «Физико-техническая школа»,
Бегун Александр – Владивосток, школа 35,
Головешкин Александр – Москва, лицей 1303,
Кулагин Антон – Томск, лицей при ТПУ,
Козлов Иван – Москва, лицей «Вторая школа»,
Паньков Александр – Пермь, школа 9 имени А.С.Пушкина.

Публикацию подготовили
С.Козел, В.Слободянин

LII Международная математическая олимпиада

LII Международная математическая олимпиада прошла с 13 по 24 июля 2011 года в столице Нидерландов городе Амстердаме. Она запомнилась участникам великолепной организацией, интересными экскурсиями, яркими и необычными церемониями открытия и закрытия и, конечно, трудными и интересными задачами. Олимпиада стала одной из самых представительных в истории ММО: в ней приняли участие более 550 участников из более 100 стран мира.

В команду России вошли четверо выпускников: *Ольга Бурова* из Москвы (лицей «Вторая школа»), *Дмитрий Егоров* из Санкт-Петербурга (ФМЛ 239), *Алексей Пахарев* из Ульяновска (СУНЦ МГУ), *Александр Циглер* из Магнитогорска (школа 5), десятиклассник *Михаил Григорьев* из Казани (лицей 131) и девятиклассник *Дмитрий Крачун* из Санкт-Петербурга (ФМЛ 239). Состав команды был достаточно ровный, что и подтвердили результаты олимпиады. Наша сборная завоевала 2 золотых и 4 серебряных медали и традиционно вошла в число лучших команд мира.

Как и в прошлом году, подготовка команды России к ММО завершалась на летних учебно-тренировочных сборах, проходивших с 19 июня по 12 июля в детском лагере «КОМПЬЮТЕРиЯ» (Тверская область). Пользуясь случаем, выражаем благодарность руководству лагеря и персонально *А.А.Андрееву* за обеспечение наиболее благоприятных условий для организации сборов. Большой вклад в успешное выступление команды внесли преподаватели сборов: аспирант Института системного анализа к.ф.-м.н. *А.В. Акопян*, педагог ФМЛ 239 Санкт-Петербурга к.ф.-м.н. *С.Л. Берлов*, младший научный сотрудник, преподаватель МГУ и МФТИ к.ф.-м.н. *А.И. Гарбер*, сотрудник университета Браунсвилль к.ф.-м.н. *А.А.Глазырин*, педагог дополнительного образования Санкт-Петербурга *А.С. Голованов*, профессор Ярославского государственного университета д.ф.-м.н. *В.Л. Дольников*, аспирант Ярославского государственного университета *Г.Р.Челноков*.

Публикуем результаты выступления команды России (каждая задача оценивалась из 7 баллов). Подробную информацию о результатах на международных математических олимпиадах можно найти на официальном сайте олимпиады www.imo-official.com.

Команда России на LII Международной математической олимпиаде. Слева направо: М.Григорьев, О.Бурова, А.Циглер, А.Пахарев, Д.Крачун. Д.Егоров не принял участие в торжественном закрытии – ему пришлось уехать раньше, чтобы участвовать в Международной олимпиаде по информатике

Участник	Баллы по задачам						Сумма баллов	Медаль
	1	2	3	4	5	6		
Бурова Ольга	7	1	2	7	7	1	25	серебряная
Егоров Дмитрий	7	4	1	7	7	0	26	серебряная
Григорьев Михаил	7	1	7	7	7	1	30	золотая
Крачун Дмитрий	7	1	3	7	7	1	26	серебряная

Участник	Баллы по задачам						Сумма баллов	Медаль
	1	2	3	4	5	6		
Пахарев Алексей	7	1	7	5	7	1	28	золотая
Циглер Александр	7	2	3	7	7	0	26	серебряная

Руководители команды благодарны *Д.Ю.Дойхену*, много лет оказывающему содействие в подготовке и участии команды России в международных математических соревнованиях.

Задачи олимпиады

1. Для множества $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, состоящего из четырех попарно различных целых положительных чисел, обозначим через s_A сумму $a_1 + a_2 + a_3 + a_4$. Через n_A обозначим количество пар индексов (i, j), $1 \le i < j \le 4$, для которых s_A делится на $a_i + a_j$. Найдите все множества A, состоящие из четырех попарно различных целых положительных чисел, для которых n_A принимает наибольшее возможное значение.

Мексика

2. См. задачу М2245,а «Задачника «Кванта».

3. Пусть $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ – функция, определенная на множестве действительных чисел и принимающая действительные значения, такая, что $f(x+y) \le yf(x) + f(f(x))$ для всех действительных x и y. Докажите, что $f(x) = 0$ для всех $x \le 0$.

Белоруссия

4. Дано целое число $n > 0$. Имеются чашечные весы и n гирь, веса которых равны $2^0, 2^1, \ldots, 2^{n-1}$. Все n гирь выкладываются одна за другой на чаши весов, т.е. на каждом из n шагов выбирается гиря, которая еще не выложена на весы, и добавляется либо на левую, либо на правую чашу весов; при этом гири выкладываются так, чтобы ни в какой момент правая чаша не была тяжелее левой. Найдите количество способов выполнить такую последовательность шагов.

Иран

5. Пусть f – функция, определенная на множестве целых чисел, принимающая целые положительные значения. Известно, что для любых целых m и n разность $f(m) - f(n)$ делится на $f(m-n)$. Докажите, что для любых целых m и n таких, что $f(m) \le f(n)$, число $f(n)$ делится на $f(m)$.

Иран

6. Пусть ABC – остроугольный треугольник, и Γ – описанная около него окружность. Пусть прямая l – некоторая касательная к окружности Γ, и пусть l_a, l_b и l_c – прямые, симметричные прямой l относительно прямых BC, CA и AB соответственно. Докажите, что окружность, описанная около треугольника, образованного прямыми l_a, l_b и l_c, касается окружности Γ.

Япония

Публикацию подготовили руководители команды России на LII ММО Н.Агаханов, П.Кожевников, М.Пратусевич, Д.Терёшин

XLII Международная физическая олимпиада

В 2011 году Международная физическая олимпиада школьников проходила в Таиланде с 10 по 18 июля. На олимпиаду приехали 380 школьников из 84 стран мира.

На олимпиаде Россию представляли:

Арзамасский Лев – Калининград, лицей 23, учителя физики Боронилов Борис Анатольевич и Пец Александр Васильевич,

Сопенко Никита – Тамбов, лицей 14, учитель физики Бирюков Валерий Владимирович,

Паринов Данила – Воронеж, гимназия 9, затем СУНЦ МГУ, учителя физики Голубков Андрей Александрович и Лукьянов Илья Владимирович (СУНЦ МГУ),

Шель Егор – Тюмень, школа 29, затем СУНЦ МГУ, учителя физики Голубков Андрей Александрович и Лукьянов Илья Владимирович (СУНЦ МГУ),

Асташкин Роман – Королев Московской обл., лицей научно-инженерного профиля, учитель физики Третьякова Галина Сергеевна.

Руководителями нашей команды были Станислав Миронович Козел и Валерий Павлович Слободянин.

По традиции, участникам олимпиады было предложено решить три теоретические задачи и выполнить два экспериментальных задания. Как и в прошлые годы, лидерство захватили команды, представляющие страны юго-восточной Азии: Тайвань, Китай, Сингапур, Корея (южная). В нашей команде расклад по медалям в точности совпал с результатами прошлого года – одна золотая, три серебряные и одна бронзовая медали. Члены сборной команды России показали следующие результаты:

Участник команды	Медаль
Арзамасский Лев	золотая
Сопенко Никита	серебряная
Паринов Данила	серебряная
Шель Егор	серебряная
Асташкин Роман	бронзовая

Ниже приводятся условия задач теоретического тура олимпиады.

Теоретический тур

Задача 1. Проблема трех тел и LISA

1.1. Два тела с массами M и m двигаются по круговым орбитам с радиусами R и r соответственно вокруг общего центра масс. Выразите угловую скорость вращения ω_0 отрезка, соединяющего тела, через R, r, M, m и гравитационную постоянную G. (1,5 балла)

1.2. Третье тело с пренебрежимо малой массой μ вращается в той же плоскости

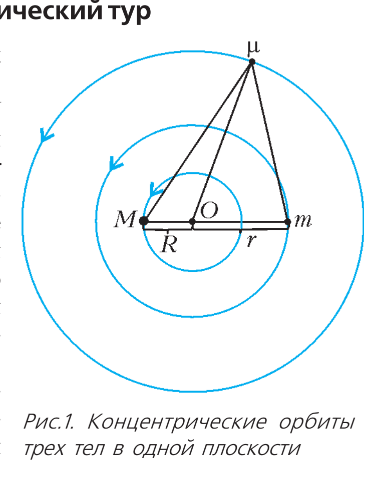

Рис.1. Концентрические орбиты трех тел в одной плоскости