

Проживающие на Северо-Западе России (в Архангельской, Калининградской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областях, Карельской и Коми республиках), желающие поступить на отделения математики и химии, могут выслать вступительные работы по адресу: 198097 Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.32, Северо-Западная ЗМШ (на прием).

Проживающие в остальных регионах России, а также в дальнем и ближнем зарубежье высылают свои работы в адрес ОЛ ВЗМШ или (по математике) соответствующего филиала.

Адрес ОЛ ВЗМШ: 119234 Москва В-234, Ленинские горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ, на прием (с указанием отделения). Телефон: (095) 939-39-30.

Филиалы математического отделения ОЛ ВЗМШ имеют:

- при университетах – в Воронеже, Донецке (Украина), Екатеринбурге, Майкопе, Ульяновске, Челябинске;
- при педагогических институтах – в Иванове и Кирове;
- при Брянском центре технического творчества молодежи.

Ниже вы найдете краткие сведения о каждом отделении ОЛ ВЗМШ и условия вступительных контрольных заданий.

### Отделение математики

Это отделение открылось в 1964 году. Из него выросла вся заочная школа (вначале она так и называлась – «математическая»).

За время обучения вы более глубоко, чем в обычной школе, сможете осознать основные идеи, на которых базируется курс элементарной математики, познакомиться (по желанию) с некоторыми дополнительными, не входящими сейчас в школьную программу разделами, а также поучиться решать олимпиадные задачи. На последнем курсе большое внимание уделяется подготовке к сдаче школьных выпускных и вступительных экзаменов в вузы.

На отделении созданы учебно-методические комплексы, приспособленные для заочного обучения. Часть из них издана массовым тиражом. Осуществляется перевод уже апробированных и вновь создаваемых материалов на электронный язык в интерактивном режиме, отделение готовится к работе в Интернете.

Окончившие отделение математики получают, в зависимости от желания и способностей, либо подготовку, необходимую для выбора математики как профессии, либо математическую базу для успешного усвоения вузовского курса математики, лежащего в основе профессиональной подготовки по другим специальностям: ведь сейчас математика служит мощным инструментом исследований во многих отраслях человеческой деятельности.

Обучение длится 4 года. Можно поступить на любой курс. Для этого к сентябрю 2003 года надо иметь следующую базу: на 1-й курс – 7 классов средней школы, на 2-й курс – 8 классов, на 3-й – 9 классов, на 4-й – 10. При этом поступившим на 2-й и 3-й курсы будет предложена часть заданий за предыдущие курсы. Для поступивших на 4-й курс обучение проводится по специальной интенсивной программе с упором на подготовку в вуз.

Для поступления надо решить хотя бы часть задач помещенной ниже вступительной работы (около номера каждой задачи в скобках указано, учащимся каких классов она предназначена; впрочем, можно, конечно, решать и задачи для более старших классов). На обложке тетради напишите, на какой курс вы хотите поступить.

Группы «Коллективный ученик» (на все курсы и по любой программе) принимаются без вступительной работы.

### Задачи

(звездочкой отмечены более трудные, с точки зрения составителей работы, задачи)

**1** (7–10). Может ли произведение всех цифр натурального числа делиться на 66?

**2** (7–10). Можно ли провести из одной точки плоскости пять лучей так, чтобы среди образованных ими углов было ровно четыре острых? (Учтите, что рассматриваются углы, образованные любой парой лучей – не только из соседней!)

**3** (7–10). Пешеход прошел  $4/7$  узкого моста, когда заметил приближающуюся к нему спереди машину, с которой на мосту он бы не смог разойтись. Тем не менее он продолжил идти с той же скоростью и подошел к концу моста одновременно с машиной. Оказалось, что если бы он вернулся, заметив машину, то подошел бы к началу моста также одновременно с машиной. Считая, что пешеход и машина всегда движутся с одной и той же скоростью, найдите отношение их скоростей.

**4** (7–10). Можно ли приписать к числу 2003 справа такие три цифры, чтобы полученное семизначное число делилось на 7, на 8 и на 9?

**5** (7–10). Пусть  $\frac{4x^2 - 3xy + 4y^2}{x^2 + xy + y^2} = 2$ . Найдите  $\frac{x + 3y}{y}$ .

**6** (9–10). Пусть углы  $B$  и  $D$  четырехугольника  $ABCD$  прямые, причем  $AB = BC$ , а расстояние от вершины  $B$  до стороны  $AD$  равно  $h$ . Найдите площадь этого четырехугольника.

**7** (7–10). Сколько существует: а) десятизначных; б) 11-значных чисел, делящихся на 9, в десятичной записи которых используются лишь нули и пятерки?

**8\*** (9–10). Пусть известно, что  $AA_1$ ,  $BB_1$ ,  $CC_1$  – биссектрисы треугольника  $ABC$ , причем  $\angle B_1C_1A_1 = 90^\circ$ . Прямые  $A_1C_1$  и  $B_1C_1$  пересекают прямую, параллельную стороне  $AB$  и проходящую через вершину  $C$ , в точках  $K$  и  $P$  соответственно. Найдите  $CC_1$ , если  $KP = a$ .

**9\*** (8–10). Известно, что корни  $x_1$  и  $x_2$  квадратного трехчлена  $x^2 + px + q$  удовлетворяют условию  $x_1 - x_2 = 7$ . Какое наименьшее значение может принимать этот квадратный трехчлен?

**10\*** (7–10). Назовем «уголком» фигуру, образованную одной клеткой шахматной доски и двумя ее соседними клетками, примыкающими к ней по двум ее смежным сторонам. Какое: а) наибольшее; б) наименьшее количество уголков можно разместить на шахматной доске  $8 \times 8$  без перекрытий так, чтобы ни одного уголка на этой доске больше не поместилось?

**11\*** (8–10). Решите уравнение  $(x^2 - 2x - 2)^2 + x^2 = 7$ .

**12\*** (7–10). Фирма набирает штат сотрудников. При этом соблюдается следующая процедура. Каждому сотруднику при приеме предлагаются два дня недели (по выбору фирмы), из которых работник выбирает себе один выходной и сообщает о своем выборе фирме. Фирме необходимо, чтобы каждый день (включая воскресенье) на работу выходили не менее 10 человек. Каким наименьшим числом сотрудников может при приеме гарантированно ограничиться фирма при соблюдении процедуры?

### Отделение биологии

Набор проводится в 30-й раз. Основное внимание при обучении уделяется наименее изучаемым в школе, но бурно развивающимся в настоящее время разделам биологической