

Математический блицтур входит в состав туров кубка Международной школы информатики ЮНИОР ISIJ. Цель тура - мотивировать участников Школы к изучению разделов математики в составе подготовки к олимпиадной информатике, а также проверить подготовку участников к основным темам математической информатики.

### Технические характеристики тура

Соревнование проводится на платформе Yandex. Contest, участники решают 12 или 15 задач в соответствии с распределением по группам: В - базовая (7-9 кл.) и А - продвинутая (старшая школа). Для каждой группы предусмотрен отдельный рейтинг и награды для победителей и призёров.

Задачи тура рассчитаны на быстрое решение. На решение всех задач отводится 2 часа. Система оценивания математического соревнования использует автоматическую онлайн-проверку решений, которая подразумевает *однозначность ответа* для каждой задачи тура. Ответ участника отправляется на проверку в виде записи в строке вывода.

В каждой задаче это одно число или последовательность чисел (возможно, строк). В этом существенное отличие от привычных математических соревнований, в которых оцениваются различные продвижения в решении задачи, а также допускаются решения с незначительными недочётами. Такой формат проверки является наиболее близким к оцениванию решений задач на олимпиадах по информатике.

Описание формата вывода встроено в формулировку каждой задачи.

Задачи можно решать в любом порядке. Во время проведения соревнования разрешены вопросы по условиям задач, ответы на них даются в форме, принятой на соревнованиях по программированию.

### Оценивание решений участников

За правильное решение каждой задачи начисляется от 5 до 15 баллов в зависимости от сложности. При решении каждой задачи допускаются три попытки. Если ни одна из них не приводит к правильному ответу, задание считается нерешённым. За неудачные попытки штрафные баллы не начисляются. За правильное решение к результату участника добавляются баллы, назначенные жюри за решение данной задачи.

### Методические характеристики задач тура

Каждое задание – небольшая математическая олимпиадная проблема по одной из тем школьной программы курса <Математические основы информатики>: логика, комбинаторика, теория множеств, графы, элементы теории вероятности, шахматы, числовые закономерности и последовательности, системы счисления, вычислительные, геометрические алгоритмы и стратегии и др.

Набор задач включает такое количество заданий по разным темам, которое, по мнению разработчиков, должно занять в среднем 2 часа для их полного решения. В соответствии со сложностью задачи жюри принимает во внимание примерное время для блицрешения. Блицрешение ориентирует школьника на креативный подход и решение задачи <в уме>.

Приведённые ниже примеры задач по отдельным темам показывают, как задача представлена участнику и как он должен отправить ответ на проверку.

Участник получает текст задачи и описание формата представления ответа. Система автоматической проверки фиксирует его правильный ответ. После окончания тура участникам соревнования предоставляется доступ к решению задач.

**Пример. Задача «Торт».** Торт имеет форму параллелограмма с координатами вершин  $(0;0)$ ,  $(4;0)$ ,  $(6;6)$ ,  $(2;6)$ . Братец Кролик и Братец Лис делят торт следующим образом. Кролик указывает на торте точку, а Лис по прямой, проходящей через эту точку, разрезает торт на два куска и один забирает себе. Каждый хочет получить кусок побольше. Где Кролик должен поставить точку?

В строке ответа *выведите координаты точки в виде двух чисел, разделенных пробелом.*

**Ответ:** 3 3.

**Решение.** Это центр параллелограмма, то есть точка пересечения диагоналей. Малыш не может получить более половины торта. Любая прямая, проходящая через центр параллелограмма, делит его на две равновеликие части.

*Замечание.* Это несложная геометрическая задача на свойства параллелограмма и на тему «Игровые стратегии». Примерное время решения задачи – 3-5 минут.

**Пример. Задача «Сумма перестановок».** Найдите сумму всех пятизначных чисел, которые получаются перестановками цифр из числа 12345.

*Выведите одно целое число, которое является ответом задачи.*

**Ответ:** 3 999 960.

**Решение.** Всего  $5! = 120$  способов переставить цифры в числе 12345. Среди этих способов ровно в пятой части (то есть в 24 случаях) цифра 1 стоит на первом месте. То же самое справедливо для любой цифры и для любого места. Поэтому искомая сумма равна  $24(10\,000 + 1\,000 + 100 + 10 + 1 + 20\,000 + 2\,000 + 200 + 20 + 2 + 30\,000 + 3\,000 + 300 + 30 + 3 + 40\,000 + 4\,000 + 400 + 40 + 4 + 50\,000 + 5\,000 + 500 + 50 + 5) = 24(11\,111 + 22\,222 + 33\,333 + 44\,444 + 55\,555) = 24 \cdot 11\,111 \cdot (1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 3\,999\,960$ .

*Замечание.* Это комбинаторная задача на тему «Перестановки», «Системы счисления». Примерное время решения задачи – 10-15 минут.

**Пример. Задача «Шахматы».** В позиции на шахматной доске у белых есть единственный ход, который не даёт матчёрным.

Координата клетки на шахматной доске задается большой латинской буквой и цифрой без пробела между ними. В строку ответа *введите требуемый ход в формате координат клеток: координата клетки «откуда» и координата клетки «куда» через пробел между ними.*

**Ответ:** G6 C6.

**Решение.** После хода Rg6–с6! ладья перекрывает диагональ белому слону на а8, и теперь у чёрных есть защита от мата Rb7:h7.

*Замечание.* Примерное время решения шахматной задачи – 8-12 минут.

8	B	Z	Z	Z	K	S		
7	Z	r	Z	Z	Z	B		
6	Z	Z	Z	R	Z			
5	Z	a	o	o				
4	Z	P	Z	k	Z	P		
3	Z	p	Z	O	Z	p		
2	O	Z	P	Z	O			
1	Z	Z	N	Z	N	Z		
	a	b	c	d	e	f	g	h