

УКРАИНА
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ ОБЛГОСАДМИНИСТРАЦИИ
Общеобразовательное специализированное санаторное интернатное учреждение II – III ступеней
«Эрудит» для одаренных детей
ОБЛАСТНАЯ ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ОЛИМПИАДА «ЭРУДИТ-СТАРТ»

ИНФОРМАТИКА

Уважаемые участники олимпиады! Мы рады вашему участию и уверены, что олимпиада позволит вам попробовать свои силы в решении нестандартных и увлекательных задач. Олимпиада «Эрудит-старт» — не спортивное соревнование, а интеллектуальный форум, задача которого — развитие интереса к изучению наук.

При решении заданий заочного тура олимпиады вам допускается использовать имеющуюся литературу и интернет. Если у вас возникнут вопросы и замечания, просим обращаться по e-mail: erudit_mail@mail.ru.

Мы надеемся, что вы, ребята, справитесь с заданиями олимпиады «Эрудит-старт», но даже если на этом пути у вас возникнут проблемы — не отчаивайтесь, присылайте нам свои (пусть даже и не до конца выполненные) работы, мы постараемся оценить каждую работу и найти рациональные зерна в решении.

Удачи!

Методическая комиссия:

Татьяна Леонидовна Козлова, заместитель директора ОССИУ «Эрудит», учитель химии.

Владимир Алексеевич Гранковский, учитель информатики.

Святослав Олегович Тодер, учитель информатики.

Эксперт — Виталий Николаевич Неспирный, кандидат физико-математических наук.

1. Прямоугольники (10 баллов)

На плоскости лежат два прямоугольника. Стороны каждого из прямоугольников параллельны осям координат. Противоположные углы первого прямоугольника имеют координаты $\{x_1, y_1\}$, $\{x_2, y_2\}$, а второго — $\{x_3, y_3\}$, $\{x_4, y_4\}$. Напишите алгоритм, который определяет, какой из прямоугольников (первый или второй) имеет большую площадь.

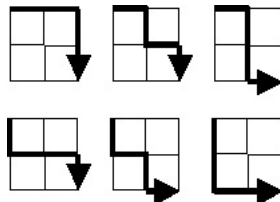
2. Кратные числа (10 баллов)

Если перечислить все натуральные числа, меньшие 10, которые делятся на 3 и 5, мы получим 3, 5, 6 и 9. Сумма получившихся чисел равна 23.

Приведите алгоритм, находящий сумму всех натуральных чисел, делящихся на 3 и 5, меньших n . Приведите ответ, выданный алгоритмом для $n = 1000$.

3. Решетка (25 баллов)

Начиная с левого верхнего угла в квадратной решетке 2 на 2 существует ровно 6 путей в нижний правый угол (в которых разрешается идти лишь вниз и вправо):



Приведите алгоритм, определяющий, сколько существует путей в квадратной решетке n на n . Приведите ответ, выданный алгоритмом для $n = 15$.

4. Треугольник (20 баллов)

Даны координаты вершин треугольника: $\{x_1, y_1\}$, $\{x_2, y_2\}$, $\{x_3, y_3\}$. Предложите алгоритм, проверяющий, лежит ли начало координат (точка $\{0, 0\}$) внутри треугольника.

5. Лампочки (35 баллов)

В американскую тюрьму попали сто политических заключенных. В первый день их собрали на банкет и объявили следующие условия:

«Сегодня вы видите друг друга в последний раз. После банкета вас разведут по камерам (каждый человек будет находиться в отдельной камере). Кроме того, в тюрьме есть специальная комната. В этой комнате находятся лампочка и выключатель, при помощи которого этой лампочкой можно управлять. Каждый день мы будем выбирать некоторым способом одного из вас (возможно, кого-то будем выбирать чаще или реже, возможно, кто-то попадет в комнату несколько раз подряд — вам совершенно неизвестно заранее, кто и когда туда пойдет).

Выбранного заключенного мы будем вести в эту комнату. Там ему будет дана возможность воспользоваться выключателем. При желании он сможет включить лампочку (если она была выключена), выключить (если она горела), либо ничего не делать, оставив лампочку как есть. После этого его выведут из комнаты и вернут обратно в камеру. Кроме лампочки у заключенных нет никаких других способов обмениваться информацией (например, они не могут оставлять надписи, разговаривать друг с другом).

Как только заключенный попадает в комнату, он, посмотрев на лампочку, при желании может заявить: «Я точно знаю, что на данный момент мы все побывали хотя бы раз в этой комнате». Если он окажется прав, всех заключенных отпустят. Если же он ошибется — всех казнят.

Сейчас у вас есть время обсудить алгоритм и договориться о своих дальнейших действиях»

Предложите заключенным один или несколько вариантов алгоритма действия (естественно, они не хотят быть казненными). Насколько хорош ваш алгоритм? *Дополнительное задание: как скоро в среднем при таком алгоритме заключенные будут освобождены?*