

Материалы заданий многопрофильной олимпиады школьников «Путь к успеху»  
Секция «Информатика и ИКТ (Прикладная информатика)»

Задания очного тура олимпиады «Путь к успеху», 11 класс

До начала выполнения задания необходимо

- 1) зарегистрироваться и получить от организаторов код участника
- 2) создать на рабочем столе папку с названием «ПУ18-11»

Ответы задания 1-4 заносятся в текстовый файл с названием 11-1-код\_участника.txt

**Задание 1**

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [10; 20]$  и  $Q = [12; 25]$ . Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка  $A$ , что формула

$$(\neg(x \in Q) \wedge (x \in P)) \rightarrow (\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in Q) \vee (x \in P)))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ , т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

Обозначения логических операций:  $\neg$  - отрицание,  $\vee$  - дизъюнкция (ИЛИ),  $\wedge$  - конъюнкция (И),  $\rightarrow$  - импликация

**Задание 2**

В Академии чародейства и волшебства закончился очередной учебный год. По результатам экзаменационной сессии из Академии будут отчислены адепты, получившие 2 балла по любому предмету. Стипендию получают адепты, которые сдали все предметы на 5 баллов. На социальное пособие могут рассчитывать адепты-льготники, сдавшие все предметы не ниже, чем на 3 балла. Фрагмент сводной ведомости представлен ниже.

Адепт	Льготник	Боевые искусства	Зельеварение	Стихийная магия	Прорицание	Магические животные	Сумма
Анна Василькова	нет	4	4	4	4	4	20
Мартин Клевер	нет	5	5	5	5	5	25
Мария Ромашкина	да	3	5	4	5	5	22
Джерабай Дорн	нет	5	3	5	3	4	20
Флокса Плейн	да	3	3	3	5	2	16
Аконит Джунгарский	нет	5	3	4	3	5	20
Амарант Золотистый	нет	4	4	5	5	4	22
Льянка Белобрысая	да	5	5	5	5	5	25

Напишите условие, которое позволит вывести адептов, которые будут в следующем году получать стипендию или социальное пособие.

**Пример** условия отбора, позволяющего вывести список adeptов, которые будут отчислены:

(Боевые искусства = 2) ИЛИ (Зельеварение = 2) ИЛИ (Стихийная магия = 2) ИЛИ (Прорицание = 2) ИЛИ (Магические животные = 2)

Для выполнения задания 3 необходимо получить от организаторов файл с исходными данными, который затем сохранить с названием 11-2-код\_участника.xls

### Задание 3

Исследовательский проект по стихийной магии заключался в наблюдении за погодой в течение года. Льянка Белобрысая добросовестно заполняла таблицу, первые пять строк которой приведены ниже.

	A	B	C	D	E	F
1	Дата	Температура	Осадки	Давление	Ветер	Скорость ветра
2	1 января	0,7	15,2	748	ЮВ	4,2
3	2 января	0,4	4,6	751	В	4,7
4	3 января	-1,9	1,4	747	С	2,4
5	4 января	-7,7	0,2	752	З	4,7

В столбце А она записала дату наблюдения, в столбце В – среднесуточную температуру воздуха для указанной даты, в столбце С – количество выпавших осадков (в миллиметрах), в столбце D – среднесуточное атмосферное давление (в миллиметрах ртутного столба). В столбце E Льянка сокращенно указывала направление ветра: «СЗ», «С», «СВ», «В», «ЮВ», «Ю», «ЮЗ», «З», а в столбце F - его среднесуточную скорость (в метрах в секунду). Всего в электронную таблицу были занесены данные по всем 365 дням года в хронологическом порядке.

На экзамене ей нужно было ответить, какой будет погода зимой в следующем году. Заклинание составить несложно, но для этого надо знать

- 1) какой была средняя температура воздуха в зимние месяцы (январь, февраль, декабрь)
- 2) какое количество осадков выпало в те дни года, когда дул северный ветер.

Помогите Льянке выполнить задание. Для этого 1) откройте файл с данной электронной таблицей; 2) ответ на первый вопрос запишите в ячейку H2 таблицы; 3) ответ на второй вопрос запишите в ячейку H3 таблицы.

Ответы должны быть вычислены с точностью не менее двух знаков после запятой, иначе заклинание не даст точной информации.

### Задание 4

У Джерабая Дорна осталась последняя золотая монета. Из-за того, что он получил 3 балла на Зельеварении и Прорицании, стипендию в следующем году ему платить не будут. Однако у адепта есть возможность превратить 1 монету в 45 и не беспокоиться о финансах весь год. Для этого он должен обыграть гнома-банкира.

По правилам игры Джерабай может за один ход добавить из банка 1 монету или увеличить количество монет в куче в 3 раза. Если на каком-то ходу в куче окажется 13

монет, адепт проиграет и не получит ничего. Если до окончания игры в куче ни разу не будет 30 монет, адепт тоже проиграет и ничего не получит.

Сколько существует выигрышных стратегий (программ) превращения 1 монеты в 45?

### Задание 5

Аконит Джунгарский тоже получил три балла на экзамене и был лишен стипендии. Он узнал, что Джерабай Дорн получил от гнома 45 монет и решил предложить ему принять участие в следующей игре.

На столе в кучке лежат пластины, на лицевой стороне каждой из которых написано двузначное натуральное число, обе цифры которого находятся в диапазоне от 1 до 3. Никакие две пластины не повторяются. Адепты поочередно берут из кучки по одной пластине и выкладывают в цепочку на стол лицевой стороной вверх таким образом, что каждая новая пластина ставится правее предыдущей и ближайшие цифры соседних пластин совпадают. Переворачивать пластины нельзя, т.е. из пластины, на которой написано 12, нельзя сделать пластину, на которой написано 21. Первый игрок выкладывает на стол любую пластину из кучки. Игра заканчивается, когда в кучке нет ни одной пластины, которую можно добавить в цепочку. Тот, кто добавил в цепочку последнюю пластину, выигрывает, а его противник проигрывает.

#### **Пример**

*Пусть на столе в кучке лежат пластины: 11, 12, 13, 21, 22, 23.*

*Пусть первый ход Аконита 12.*

*Дорн может поставить 21, 22 или 23. Предположим, он ставит 21. Получим цепочку 12-21.*

*Аконит может поставить 11 или 13. Предположим, он ставит 11. Получим цепочку 12-21-11.*

*Дорн может поставить только пластину со значением 13. Получим цепочку 12-21-11-13.*

*Перед Аконитом в кучке остались только 22 и 23, то есть нет пластин, которые он мог бы добавить в цепочку. Таким образом, партия закончена, Дорн выиграл.*

Сможет ли при исходном наборе пластин в кучке {12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33} Аконит обыграть Джерабая, если будет ходить первым? Если да, то какую пластину он должен выложить на стол, чтобы обыграть Джерабая за минимальное количество ходов при безошибочной игре обоих адептов? Опишите выигрышную стратегию.

### Задача 6

*Ответ на задание 6 необходимо сохранить под названием 11-3-код\_участника.txt или 11-3-код\_участника.pas*

На плоскости задано множество точек с целочисленными координатами, никакие две из которых не совпадают и никакие три не лежат на одной прямой. Необходимо найти четверть координатной плоскости, содержащую максимальное количество треугольников, обладающих следующими свойствами:

- 1) все вершины треугольника принадлежат заданному множеству;
- 2) ни одна вершина не лежит на осях координат;
- 3) треугольник не пересекается ни осью  $Ox$ , ни с осью  $Oy$ .

Если таких четвертей несколько, нужно вывести четверть с минимальным номером. Если во всех четвертях нельзя построить ни одного треугольника, то вывести сообщение: «Четверть не найдена».

Напишите программу для решения этой задачи.

Входные данные

В первой строке задаётся  $N$  – количество точек в заданном множестве. Каждая из следующих строк содержит два целых числа  $x$  и  $y$  – координаты очередной точки;  $1 \leq N \leq 10000$ ,  $-1000 \leq x, y \leq 1000$ .

Пример входных данных:

5  
1 1  
2 3  
4 2  
-9 -9  
7 -5

Выходные данные

Необходимо вывести два числа: номер четверти и количество треугольников.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

1 - 1

Пример №2

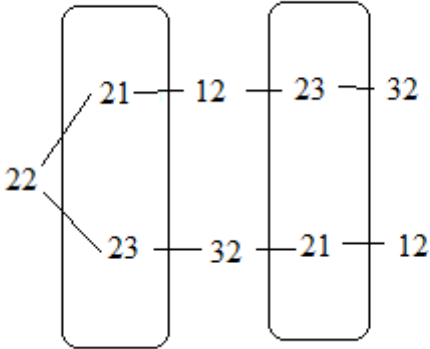
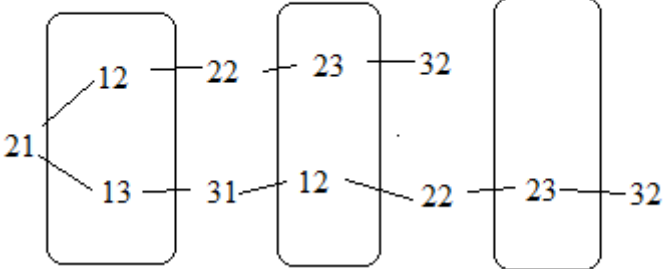
5  
1 1  
0 1  
4 2  
-9 -9  
7 -5

Выходные данные

Четверть не найдена

### *Верные ответы и критерии оценивания*

<i>Задание</i>	<i>Верный ответ</i>	<i>Критерии оценивания</i>
1	2	10 баллов
2	<i>((Льготник = Да) И (Боевые искусства &gt; 2) ИЛИ (Зельеварение &gt; 2) И (Стихийная магия &gt; 2) И (Прорицание &gt; 2) И (Магические животные &gt; 2)) ИЛИ (Сумма = 25)</i>	10 баллов
3	-5,56 46,8	10 баллов ( по 5 баллов за каждую верную формулу)
4	23	10 баллов
5	Да, (22 или 21) <i>Стратегия для хода 22 (указаны все возможные ходы Джерабая и выигрышные ходы Аконита)</i>	30 баллов, по 10 баллов за верный ответ на каждый вопрос

	<p style="text-align: center;">А   Д   А   Д   А</p>  <p style="text-align: center;">Стратегия для хода 21 (указаны все возможные ходы Джерабая и выигрышные ходы Аконита)</p> <p style="text-align: center;">А   Д   А   Д   А   Д   А</p> 	
6	<p><i>Пример правильной программы на языке Pascal</i></p> <pre> Var N, x, y, max, I :integer; q:array [1..4] of integer; Begin ReadLn(N); for i:=1 to 4 do q[i]:=0; for i:=1 to N do begin ReadLn(x,y); if (x&gt;0) and ( y&gt;0) then Inc(q[1]); if (x&gt;0) and ( y&lt;0) then Inc(q[4]); if (x&lt;0) and ( y&gt;0) then Inc(q[2]); if (x&lt;0) and ( y&lt;0) then Inc(q[3]); end; max:=-1; x:=0; for i:=1 to 4 do if q[i] &gt; max then begin max:= q[i]; x:=i end; if max=-1 then WriteLn('Четверть не найдена') else WriteLn(x, ' ', max(max-1) div 2); End. </pre>	<p>30 баллов за верное и эффективное решение 25 баллов, если решение неэффективно по времени или по памяти 11 баллов, если решение неэффективно и по памяти, и по времени 5 баллов, если задача дает частные правильные ответы (например, выдает правильный ответ только для данных примера)</p>