

**Вступительное испытание по информатике для
поступающих в 10 математико-информационный класс**

25 марта 2025 года

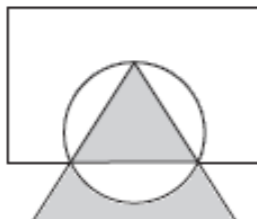
1. (2 балла) В уравнении все числа записаны в двоичной системе счисления:

$$10^x + 10^{10} \cdot 10^{11} = 10^{110}$$

Определите значение x . Ответ дайте в десятичной системе счисления.

Ответ. 5

2. (2 балла) Высказывания **A**, **B**, **C** истинны только для точек, принадлежащих кругу, треугольнику и прямоугольнику соответственно (см. рисунок). Какие высказывания из приведенных будут истинными для всех точек выделенной серым цветом области и только для них?



Ответ:

- **В И НЕ (A И НЕ C)**
- **(НЕ A И B) ИЛИ (B И C)**

3. (2 балла) Исполнитель Кузнечик живет на числовой оси. Кузнечик может выполнять команды

Вправо (сдвигается на единицу вправо) и

Влево (сдвигается на единицу влево).

Известно, что Кузнечик выполнил программу, в которой было 10 команд **Вправо** и 5 команд **Влево** в каком-то порядке, при этом разница между наибольшей и наименьшей координатами Кузнечика за всё время выполнения программы была наибольшей среди всех таких программ. Сколько существует различных программ, удовлетворяющих этим условиям?

Ответ. 6

4. (2 балла) На вход следующей программе были поданы натуральные числа x , a , b , c , причём числа a , b , c – из диапазона $[6, 8]$ включительно.

Pascal	Python	C++
<pre>var x, a, b, c, p, q, r: integer; begin read(x, a, b, c); p := x * a; q := p + b; r := q - c; writeln r; end.</pre>	<pre>x = int(input()) a = int(input()) b = int(input()) c = int(input()) p = x * a q = p + b r = q - c print(r)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() {int x, a, b, c, p, q, r; cin >> x >> a >> b >> c; p = x * a; q = p + b; r = q - c; cout << r; return 0;}</pre>

После выполнения программы было выведено число 164. Какие числа были введены?

Ответ. $x = 27$ $a = 6$ $b = 8$ $c = 6$

5. (3 балла) Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a,b)** (где a , b — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x+a, y+b)$. Если числа a , b положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **Сместиться на (2,-3)** переместит Чертёжника в точку $(6,-1)$. Запись

Повтори k раз

Команды

конец

означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 раз

Сместиться на (4, 3)

Сместиться на (-4, 10)

Сместиться на (18, -12)

Сместиться на (-24, -12)

конец

Перед началом алгоритма Чертёжник находился в точке с координатами (0, 0). Определите количество точек с целочисленными координатами, которые принадлежат начерченной линии.

Ответ. 148

6. (2 балла) В магазине «Одна цена» любой товар стоит X руб. (базовая цена). Если брать 2 или более одинаковых товаров, то цена 1 шт. уменьшается на 10% от базовой цены. Если же брать 5 и более единиц одного и того же товара, то цена за 1 шт. и вовсе уменьшится в 2 раза. Выберите формулу электронной таблицы, которую можно использовать для вычисления цены за 1 шт. товара и записи в ячейку D5. Базовая цена занесена в клетку A2, а количество покупаемых единиц товара в ячейку C5. Формула должна быть универсальной, и после копирования формул D5 и E5 для всех товаров таблица должна содержать корректные результаты вычислений.

	A	B	C	D	E
1	Базовая цена				
2	250				
3					
4	Позиция чека	Товар	Количество	Цена за 1 шт.	К оплате
5	1	Блюдец	6		=C5 * D5
6	2	Чашка	3		
7	3	Скатерть	1		

В ответе напишите формулу электронной таблицы.

Ответ. = ЕСЛИ(C5 < 5; ЕСЛИ(C5 < 2; A\$2; 0,9*A\$2); 0,5*A\$2)

7. (2 балла) Реляционная база данных задана таблицей «Автомобили» (см. рис.). Записи в таблице пронумерованы. Расположите записи таблицы «Автомобили» в том порядке, в котором они окажутся после сортировки этой таблицы сразу по трем полям: Модель (в порядке возрастания), Владелец (в порядке убывания) и Дата регистрации (в порядке убывания).

	Владелец	Модель	Государственный номер	Дата регистрации
1	Левченко Н.	Волга	И537ИП-59	15.08.96
2	Сидоров А.	Жигули	Ф131ФП-59	14.02.95
3	Горохов И.	Форд	Б171БП-59	27.10.95
4	Федоров К.	Волга	И138ИП-59	20.05.96
5	Сидоров А.	Жигули	И321ИП-59	27.10.95

Ответ. 41523

8. (1 балл) Упростите данное логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности).

$A \text{ и не } (A \text{ или не } (A \text{ и } B) \text{ и } A) \text{ или не } A$

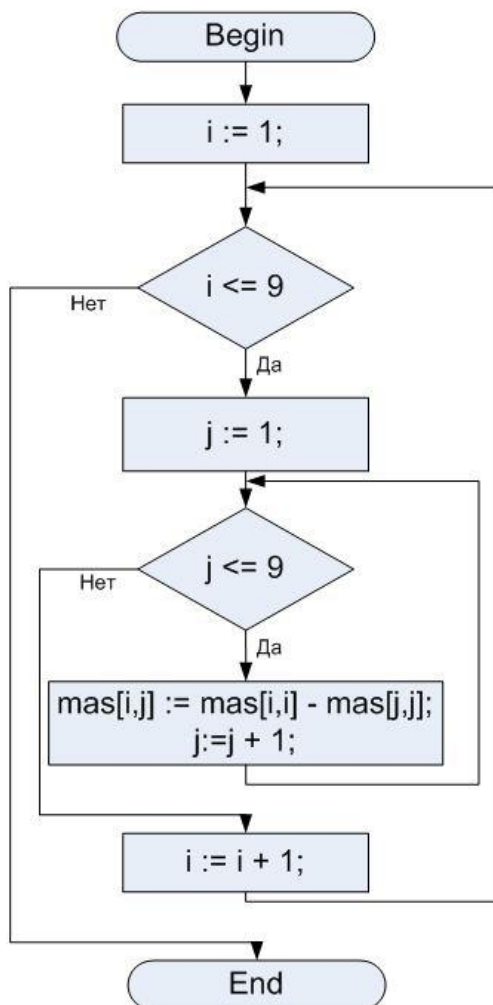
Результат упрощения может содержать только операции **НЕ**, **И** и **ИЛИ**. Переменные обозначаются большими латинскими буквами. Если ответ получился однозначным, истинное выражение обозначается 1, ложное 0.

Ответ. не A

9. (2 балла) Дан двумерный массив, изначально заполненный следующими значениями:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	10	11	12	13	14	15	16	17

Дана блок-схема алгоритма обработки этого двумерного массива. Какова будет сумма элементов массива после обработки? При обращении к элементам массива первый индекс обозначает номер строки, а второй индекс – номер столбца. Нумерация элементов массива начинается с [1,1].



В ответе запишите число.

Ответ. 0

10. (2 балла) В СУНЦ УрФУ каждый ученик мог выбрать из 7 факультативов 3 различных для посещения. Оказалось, что в математико-информационном классе каждый ученик выбрал ровно три факультатива и у всех комбинации занятий оказались разными. При этом каждая возможная комбинация из 3 факультативов посещалась ровно одним человеком. Сколько человек в математико-информационном классе?

Ответ. 35

11. (2 балла) Информационное сообщение передавалось со скоростью 100 байт/мин в течение 90 секунд. Алфавит, с помощью которого записано сообщение, состоит из 64-х символов. Сколько символов содержало переданное сообщение?

Ответ. 200

12. (2 балла) Матинф Паша Иванов посчитал, что среди его оценок «пятерки» встречаются в 4 раза чаще «двоек». Считая эту статистику неизменной, определите количество бит информации в сообщении «Паша Иванов получил пятерку», если сообщение «Паша Иванов получил двойку» несет 4 бита информации. В ответе укажите целое число – количество бит.

Ответ. 2

13. (2 балла) Для кодирования растрового изображения используется палитра, содержащая 65536 цветов. Это изображение занимает 0,125 Мбайт (палитру хранить не нужно). Сколько секунд потребуется, чтобы распечатать это изображение на цветном лазерном принтере, если скорость печати 15360 пикселей/мин? В ответе укажите целое число – количество секунд.

Ответ. 256

14. (2 балла) Некоторый текст, набранный шрифтом, в котором все символы имеют одинаковую ширину и высоту, сохранили в виде графического изображения с использованием только двух цветов: черного и белого. При этом оказалось, что каждому символу в графическом представлении соответствует битовая матрица размером 6×8 . Сколько символов было в тексте, если при печати графического изображения на принтере со скоростью 1200 байт в минуту потребовалось ровно 45 секунд? В ответе укажите целое число.

Ответ. 150

15. (2 балла) В волшебной стране есть некоторое количество городов, некоторые из которых соединены дорогами. Все дороги двусторонние, каждая дорога соединяет два различных города, и для любой пары городов между ними существует не более одной дороги. Известно, что из каждого города выходит одинаковое количество дорог. Кроме того, известно, что всего дорог в стране ровно 18. Сколько городов может быть в этой стране?

Ответ. 9, 12, 18, 36

16. (5 баллов) Урфин Джюс держит в плену пять подземных рудокопов, которые работают на него уже много лет. Каждый из них ищет камни строго определённого вида и использует только один определённый инструмент. У всех рудокопов различные сроки заточения. В нашем распоряжении оказались отрывочные сведения о том, что творится на подземных рудниках Урфина. Нужно определить для каждого из рудокопов рабочий инструмент и вид камня, который он добывает, а также срок заточения. Известно, что:

1. Урфин хранит в своем сундуке два списка узников: первый список, в котором имена рудокопов расположены по алфавиту, и второй список, упорядоченный по возрастанию сроков заточения: 80, 131, 159, 176 и 202 года.
2. Рудокоп с кайлом стоит во втором списке (упорядоченном по возрастанию сроков) сразу после добытчика сапфиров.
3. Добряк не очень усердно работает, поэтому редко приносит добычу.
4. Имя рудокопа, специализирующегося на алмазах, стоит в первом списке (упорядоченном по алфавиту) сразу после имени бедняги, который заключён на 131 год.
5. Труднее всего работать заступом.
6. Болтун во втором списке следует сразу за рудокопом с турбобуром. Однако Болтун заточён всё же на меньший срок, чем специалист по изумрудам.
7. Добытчику изумрудов придётся томиться в подземелье дольше, чем Фонарику, но и тому нужно трудиться много больше 80 лет.

8. Звонкок никогда не имел дела с сапфирами. Во втором списке он стоит прямо перед искателем агатов.
9. Кудряш во втором списке следует сразу за рудокопом с киркой и прямо перед рудокопом с отбойным молотком, ищущим алмазы.
10. Больше всего Урфин радуется, когда получает рубины.

Ответы запишите в таблицу.

Срок зачисления	80	131	159	176	202
имя рудокопа	Звонкок	Болтун	Фонарик	Кудряш	Добряк
рабочий инструмент	турбобур	заступ	кирка	кайло	отбойный молоток
камень	рубин	агат	сапфир	изумруд	алмаз

Решение. Из (6), (7) и (9) видим, что ни Болтун, ни Фонарик, ни Кудряш не могут быть ни первыми, ни последними. Значит, на первом и пятом месте – Звонкок и Добряк. Но из (8) Звонкок стоит прямо перед искателем агатов, значит, он не может быть пятым. Тогда Звонкок первый, второй ищет агаты, а пятый – Добряк. Из (9) видно, что есть цепочка подряд идущих рудокопов кирка-Кудряш-отбойный молоток/алмаз. Если Кудряш второй, то Болтун не может быть четвёртым (из 6), тогда он третий, а Фонарик четвёртый. Но это значит, что Болтун ищет алмазы, а на 131 год заключён Кудряш, и это противоречит условию (4), так как по алфавиту Болтун раньше, чем Кудряш. Если Кудряш третий, то цепочка подряд идущих из (2) сапфир-кайло никуда не вписывается (у второго кирка и агат, поэтому на 1-2 и 2-3 места сапфир-кайло не вписывается, а у четвертого отбойный молоток и алмаз, поэтому на 3-4 и 4-5 места сапфир-кайло не вписывается), противоречие. Значит, Кудряш четвёртый, у третьего кирка, а у пятого (Добряк) отбойный молоток и алмазы. Из этого и из (4) следует, что по алфавиту Добряк стоит сразу после заключённого на 131 год. Значит, на 131 год заключён Болтун, а тогда у первого (Звонка) – турбобур (из 6). Теперь цепочка сапфир-кайло вписывается только на 3-4 места, так как Звонкок ищет не сапфиры (из 8). Из (9) получим, что заключённый на 80 лет ищет не изумруды, значит, он ищет рубины, а изумруды ищет четвёртый (Кудряш). Остальные ячейки заполняются очевидно.

17. (2 балла) Не забудьте прикрепить файл с решением! (иначе ответ не будет засчитываться)

Тяжелая атлетика – это прямое соревнование, когда каждый атлет имеет три попытки в рывке и три попытки в толчке. Самый тяжелый вес поднятой штанги в каждом упражнении суммируется в общем зачете. Если спортсмен потерпел неудачу во всех трех попытках в рывке, он может продолжить соревнование в толчке, но уже не сможет занять какое-либо место по сумме 2-х упражнений. Если два спортсмена заканчивают состязание с одинаковым итоговым результатом, высшее место присуждается спортсмену с меньшим весом. Если же вес спортсменов одинаков, преимущество отдается тому, кто с за меньшее количество попыток поднял победный вес. Ниже приведены первые шесть строк таблицы результатов соревнований по тяжелой атлетике:

Фамилия	Пол	Вес спортсмена	Взято в рывке	Рывок с попытки	Взято в толчке	Толчок с попытки
Спортсмен 1	м	75,7	146,3	1	196,7	2
Спортсмен 2	м	76,5	150,2	2	199,7	1
Спортсмен 3	м	79,8	146,2	2	203,4	2
Спортсмен 4	м	83,4	146,6	1	204,3	3
Спортсмен 5	ж	78,2	153,3	3	202,8	1
Спортсмен 6	м	82,1	149,6	2	198,5	3

Откройте файл с данной электронной таблицей. На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

- 1) (1 балл) Каков вес девушки, занявшей первое место среди девушек в общем зачёте (по сумме двух упражнений) в этом соревновании? **Ответ. 76,4**

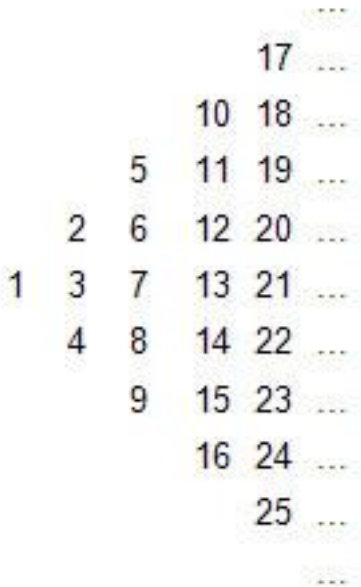
Решение. В ячейку Н3 запишем формулу = ЕСЛИ(И(В3="ж";D3<>"-";F3<>"-");D3+F3;"") и скопируем её по столбцу Н. Потом в ячейку Н1 запишем формулу = МАКС(Н3:Н1002), получим в ней значение 359,8. И применим фильтр, оставив только строки, у которых в столбце Н значение равно 359,8. Таких строк две(26 и 27), в них значения «Вес спортсмена» равны 76,4 и 80. Вес первой спортсменки(76,4) меньше, значит, она победила.

- 2) (1 балл) Какой вес в толчке взял юноша, занявший первое место среди юношей в общем зачёте (по сумме двух упражнений) в этом соревновании? **Ответ. 204,7**

Решение. В ячейку Н3 запишем формулу = ЕСЛИ(И(В3="м";D3<>"-";F3<>"-");D3+F3;"") и скопируем её по столбцу Н. Потом в ячейку Н1 запишем формулу = МАКС(Н3:Н1002), получим в ней значение 359,3. И применим фильтр, оставив только строки, у которых в столбце Н значение равно 359,3. Такая строка только одна(29), в ней значение «Взято в толчке» равно 204,7.

Для решения задач 18-20 вы должны написать программы (или составить блок-схемы).

18. (4 балла) В гостинице висит треугольная доска с крючками, на которые портье вешает ключи. Всего номеров в гостинице 10 000 000 000. Крючки на доске расположены следующим образом:



Формат входных данных

Вводится одно натуральное число, не превосходящее 1 000 000 000.

Формат выходных данных

Необходимо вывести в порядке возрастания все числа, записанные в соседних с данным числом клетках, если таковые существуют (соседними называются клетки, имеющие общую сторону). Числа должны разделяться пробелом.

Примеры.

	Вход	Выход
1	1	3
2	7	3 6 8 13

Решение. Приведём одно из возможных решений на нескольких языках программирования.

Python	C++
<pre>n = int(input()) if n == 1: print(3) else: k = int((n-1)**0.5) if k**2+1 == n: print(n+1,n+2*k+2) elif (k+1)**2 == n: print(n-1,n+2*k+2) else: print(n-2*k,n-1,n+1,n+2*k+2)</pre>	<pre>#include <iostream> #include <cmath> using namespace std; int main() { int n,k; cin >> n; if (n == 1) cout << 3; else{ k = int(sqrt(n-1)); if (k*k+1 == n) cout << n+1 << " " << n+2*k+2; else if ((k+1)*(k+1) == n) cout << n-1 << " " << n+2*k+2; else cout << n-2*k << " " << n-1 << " " << n+1 << " " << n+2*k+2; return 0;}</pre>

Алгоритмический язык	Pascal
<pre> нач цел n, k ввод n если n = 1 то вывод 3 иначе k := ЦЕЛ(sqrt(n-1)) если k*k+1 = n то вывод n+1, ' ', n+2*k+2 иначе если (k+1)*(k+1) = n то вывод n-1, ' ', n+2*k+2 иначе вывод n-2*k, ' ', n-1, ' ', n+1, ' ', n+2*k+2 все все кон </pre>	<pre> var n, k: integer; begin read(n); if n = 1 then writeln(3) else begin k := trunc(sqrt(n-1)); if k*k+1 = n then writeln (n+1, ' ', n+2*k+2) else if (k+1)*(k+1) = n then writeln(n-1, ' ', n+2*k+2) else writeln(n-2*k, ' ', n-1, ' ', n+1, ' ', n+2*k+2); end; end. </pre>

19. (4 балла) Предположим, у вас есть список покупок. Разумеется, вы не хотите ходить по разным магазинам, поэтому вы ищете магазин, в котором обязательно есть все те вещи, которые вы собираетесь купить. Если таких несколько, вы выбираете тот магазин, количество положительных отзывов о котором максимально. Если и таких несколько, нужно вывести их все в порядке следования во входных данных.

Дан список магазинов. Про каждый магазин известно его название, что в нём продаётся, и количество положительных отзывов о нём. Необходимо вывести все те магазины, в которых обязательно есть все вещи из списка покупок и при этом количество положительных отзывов о которых максимально.

Формат входных данных

В первой строке входных данных находится список покупок, разделённых ровно одним пробелом, количество покупок не превосходит 5. Каждая покупка описывается строкой, которая содержит только строчные латинские буквы и ее длина не превосходит 10 символов.

В следующей строке дано число N ($1 \leq N \leq 20$) — количество магазинов.

Каждый магазин описывается тремя строками: название магазина (название состоит только из строчных латинских букв и цифр, длина названия не превосходит 15 символов), набор товаров, продающихся в нём (количество товаров не превосходит 10, товары разделены пробелами), количество положительных отзывов о магазине (число из промежутка $[1, 1000000]$).

Формат выходных данных

Требуется вывести названия тех магазинов, в которых обязательно есть все вещи из списка покупок и при этом количество положительных отзывов о которых максимально, в порядке следования во входных данных, каждый в отдельной строке.

Гарантируется, что найдётся хотя бы один магазин, удовлетворяющий условию.

Примеры.

	Вход	Выход
1	pencil pen 5 kogiz copybook pen pencil album glue paints 5000 slovo copybook pencil pen album glue 4000	Kogiz

chitaigorod copybook pencil 6000 knigi copybook pen pencil 1000 shkolnik copybook pen pencil album glue paints 2000	
--	--

Решение. Приведём одно из возможных решений на нескольких языках программирования.

Python	C++
<pre> poupki = input().split() n = int(input()) otz = 0 sp = [] for i in range(n): mag = input() tov = input().split() k = int(input()) flag = 1 for j in poupki: if j not in tov: flag = 0 if flag: if k > otz: otz = k sp = [mag] elif k == otz: sp.append(mag) print(*sp, sep='\n') </pre>	<pre> #include <iostream> #include <string> #include <algorithm> #include <vector> using namespace std; vector<string> split(string s){ string slovo; vector<string> sp1; while (s.find(' ') != -1) { int ind = s.find(' '); slovo = s.substr(0, ind); int l = s.length(); s = s.substr(ind+1, l-ind); sp1.push_back(slovo); } sp1.push_back(s); return sp1; } int main() { string mag, pok; int n, k, otz = 0; vector<string> sp, poupki, tov; getline(cin, pok); poupki = split(pok); cin >> n; getline(cin, pok); for (int i = 0; i<n; i++){ getline(cin, mag); getline(cin, pok); tov = split(pok); cin >> k; getline(cin, pok); bool flag = 1; for (auto j: poupki) {if (find(tov.begin(), tov.end(), j) == tov.end()) flag = 0;} if (flag) { if (k > otz) {otz = k; sp = {mag};} else if (k == otz) sp.push_back(mag);} } for (auto c: sp) {cout << c << "\n";} return 0; } </pre>

Pascal

```
var mag,pok: string; i,j,n,k,otz:integer;
sp, pokupki, tov:array of string;
flag:boolean = True;
begin
  readln(pok);
  readln(n);
  pokupki := pok.Split();
  for i:=1 to n do begin
    readln(mag);
    readln(pok);
    tov := pok.Split();
    readln(k);
    flag := True;
    for j :=0 to pokupki.Length-1 do
      if pokupki[j] not in tov then flag := False;
    if flag then begin
      if k > otz then begin
        otz := k;
        sp := mag.Split();
      end
      else if k = otz then sp.Append(mag);
    end;
  end;
  for j :=0 to sp.Length-1 do
    writeln(sp[j])
  end.
```

20. (5 баллов) Три точки на плоскости заданы своими координатами. Требуется определить, образуют ли они треугольник, и если образуют, то какой, а если нет, то как они расположены.

Формат входных данных

На вход подаются шесть чисел $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ – координаты трёх точек. Все числа целые, по модулю не превосходят 100.

Формат выходных данных

Вывести одно слово:

obtuse	Точки образуют тупоугольный треугольник
right	Точки образуют прямоугольный треугольник
acute	Точки образуют остроугольный треугольник
line	Точки лежат на одной прямой и все различны
segment	Две из трёх точек совпадают
point	Все три точки совпадают

Примеры.

	Вход	Выход
1	1 2 1 2 3 5	segment
2	0 0 3 0 0 4	right

Решение. Приведём одно из возможных решений на нескольких языках программирования.

Python	C++
<pre> x1 = int(input()) y1 = int(input()) x2 = int(input()) y2 = int(input()) x3 = int(input()) y3 = int(input()) a = (x1-x2)**2 + (y1-y2)**2 b = (x2-x3)**2 + (y2-y3)**2 c = (x3-x1)**2 + (y3-y1)**2 m = max(a,b,c) if a + b + c > 2*m: print('acute') elif a + b + c == 2*m: if m == 0: print('point') elif a == 0 or b == 0 or c == 0: print('segment') else: print('right') elif a + b + c + 2*(a*b*c/m)**0.5 == 2*m: print('line') else: print('obtuse') </pre>	<pre> #include <iostream> #include <cmath> using namespace std; int main() {int x1, y1, x2, y2, x3, y3; cin >> x1 >> y1 >> x2 >> y2 >> x3 >> y3; int a = (x1-x2)*(x1-x2) + (y1-y2)*(y1-y2); int b = (x2-x3)*(x2-x3) + (y2-y3)*(y2-y3); int c = (x3-x1)*(x3-x1) + (y3-y1)*(y3-y1); int m = max(a,max(b,c)); if (a + b + c > 2*m) cout << "acute"; else if (a + b + c == 2*m) if (m == 0) cout << "point"; else if (a == 0 or b == 0 or c == 0) cout << "segment"; else cout << "right"; else if (a + b + c + 2*sqrt(a*b*c/m) == 2*m) cout << "line"; else cout << "obtuse"; return 0; } </pre>
	Pascal
	<pre> var x1, y1, x2, y2, x3, y3, a, b, c, m: integer; begin read(x1, y1, x2, y2, x3, y3); a := (x1-x2)*(x1-x2) + (y1-y2)*(y1-y2); b := (x2-x3)*(x2-x3) + (y2-y3)*(y2-y3); c := (x3-x1)*(x3-x1) + (y3-y1)*(y3-y1); m := max(a,max(b,c)); if a + b + c > 2*m then writeln ("acute"); else if a + b + c = 2*m then if m = 0 then writeln ("point") else if (a = 0) or (b = 0) or (c = 0) then writeln ("segment") else writeln ("right") else if a + b + c + 2*sqrt(a*b*c/m) = 2*m then writeln ("line") else writeln ("obtuse"); end. </pre>