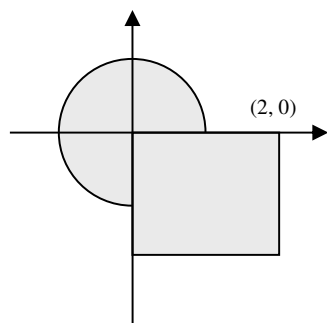


Задачи от минали устни и писмени изпити

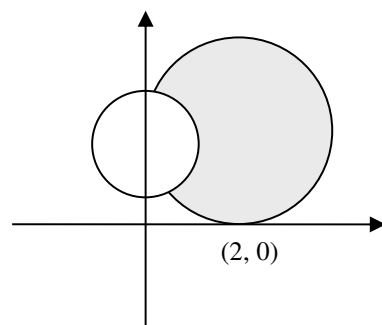
• Геометрия

Да се провери дали точка принадлежи на следните фигури :

a)



b)



• Формули

1. Запишете на езика C++ следните математически формули:

a) $\frac{a}{b + \frac{c}{d + \frac{e}{f+h}}}$

б) $\frac{\sqrt[5]{3} + \sqrt[2]{5} + \sqrt[5]{19}}{\sqrt[3]{7} + \sqrt[2]{2} + \sqrt[4]{13}}$

в) $\sin(2x+4) + \cos(x-1) - \frac{(\operatorname{tg} x^2 + \operatorname{cotg} x^3)^2}{\ln|1+x^2|}$

г) $\frac{(\log_4|x^2-2| + e^{\frac{x-y}{2}})^2}{\lg(2 + e^{\frac{x+y}{2}})^3}$

2. Дадено е естествено число n . Да се напише програма, която намира сумата :

$$S = \frac{2}{3.4!} + \frac{4}{5.6!} + \dots + \frac{2n}{(2n+1)(2n+2)!}.$$

3. Нека n дадено цяло число n ($n > 1$). Да се напише програмен фрагмент, който намира стойността на израза:

$$1.2 + 2.3.4 + 3.4.5.6 + \dots + n.(n+1). \dots .(n+n).$$

- **Редици**

1. Даден е едномерният масив от символни низове $a_0, a_1, \dots, a_{2n-1}$ ($1 \leq n \leq 50$). Елементите a_0, a_1, \dots, a_{n-1} са сортирани в низходящ ред, а елементите на $a_n, a_{n+1}, \dots, a_{2n-1}$ са сортирани във възходящ ред. Да се напише функция, която слива подредиците a_0, a_1, \dots, a_{n-1} и $a_n, a_{n+1}, \dots, a_{2n-1}$ в масива $b_0, b_1, \dots, b_{2n-1}$, който е сортиран в низходящ ред.
2. Да се напише булева функция, която проверява дали за редица от $k.n$ числа е в сила свойството: първите k числа образуват строго монотонно растяща редица, вторите k числа образуват строго монотонно намаляваща редица, следващите k числа образуват строго монотонно растяща редица и т.н. За целта да се дефинират и използват помощни функции.
3. Редиците u_0, u_1, u_2, \dots и v_0, v_1, v_2, \dots са дефинирани по следния начин:

$$u_0 = u_1 = 0,$$

$$v_0 = v_1 = 1,$$

$$u_{i+2} = \frac{u_{i+1} - 2u_i v_{i+1} - v_i}{1 - u_{i+1}^2 + v_i^2},$$

$$v_{i+2} = \frac{u_{i+1} - v_{i+1}}{2 + |u_i + v_{i+1}|}, \quad i = 0, 1, 2, \dots$$

Да се напише програма, която намира u_{200} и v_{200} .

• Рекурсивни задачи

1. Да се дефинира **рекурсивна функция**, която намира позицията, в която трябва да се включи елемент в сортирана във възходящ ред редица, за да се запази сортировката. Редицата е представена чрез едномерен масив.
2. Да се дефинира **рекурсивна функция**, която проверява дали частта между i -я и j -я символ на символен низ е симетрична (дали е палиндром).
3. Дадена е матрица $A[n \times n]$ от цели числа. Да се дефинира **рекурсивна функция**, която прилага функцията f над елементите под главния диагонал и включително него и функцията g – над елементите над главния диагонал. Функциите f и g са целочислени и се задават чрез указатели към функции.
4. Да се дефинира **рекурсивна функция**, която намира стойността на израза:

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}}$$

$$a_{n-2} + \frac{1}{a_{n-1}}$$

5. Да се дефинира **рекурсивна функция**, която въвежда от клавиатурата правилно записан израз от вида, зададен по-долу и намира стойността на израза:

$\langle \text{израз} \rangle ::= \langle \text{цифра} \rangle \mid f(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle) \mid g(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle)$

$\langle \text{цифра} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9$

а f и g са дефинирани по следния начин:

$$f(x, y) = (x^2 + y^2) \% 10$$

$$g(x, y) = (3x + 4y) \% 10$$

- **Backtracking**

1. Лабиринт е представен с булева квадратна матрица $A_n \times n$ ($n > 1$). Клетката (i, j) е или проходима ($a_{i,j}$ е истина), или е непроходима ($a_{i,j}$ е лъжа). В непроходима клетка може да се влезе, но от нея не може да се излезе. Да се напише програма, която проверява дали съществува път от съседни в диагонално направление проходими клетки на лабиринта, който започва от дадена клетка на лабиринта и завършва в долния му десен ъгъл. В случай, че път съществува програмата да намира и извежда координатите на клетките, през които пътят преминава, както и дължината му (броя на клетките от началната до крайната).

- **Матрици**

1. Да се напише програма, която проверява дали в частта над вторичния главен диагонал на квадратна матрица от естествени числа съществува число на Фибоначи.
2. Да се напише програма, която в дадена правоъгълна целочислена матрица a проверява дали съществува стълб, в който всеки елемент е равен на сумата от индексите си ($a_{ij}=i+j$).
3. Дадена е квадратна мрежа от клетки, всяка от които е празна или запълнена. Запълнените клетки, които са свързани, т.е. имат съседни в хоризонтално, вертикално или диагонално направление, образуват област. Да се напише програма, която намира броя на областите и размера (в брой клетки) на всяка област.

- **Низове**

1. Дадена е правоъгълна таблица от думи, представени чрез символни низове. Да се намери изречението, което се образува след последователното конкатениране на думите, обхождайки таблицата по редове, започвайки от долния ред и отдясно, наляво.
2. Да се напише функция, която замества всички срещания на даден низ *what* в даден друг низ *where* с толкова на брой символи „*“, колкото е дължината на *what*. Функцията да връща указател към последния заместен символ в *where* или NULL, ако няма такъв, както и броя на срещанията на *what* в *where*, които са заместени със звездички.