

# Устен изпит по Увод в програмирането (на базата на C++)

**Вариант 1/16.02.2016 год.**

**Задача 1 (4 точки).** Запишете на езика C++ следните математически формули:

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

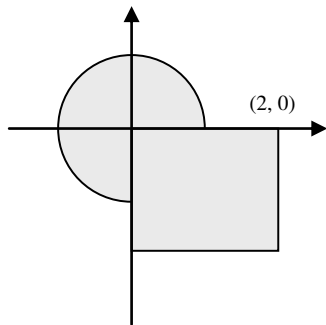
б)  $\frac{\sqrt[5]{3} + \sqrt[2]{5} + \sqrt[5]{19}}{\sqrt[3]{7} + \sqrt[2]{2} + \sqrt[4]{13}}$  .....

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

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

**Задача 2 (4 точки).** Да се запише булев израз, който има стойност истина, ако посоченото условие е вярно и стойност – лъжа, в противен случай:

- а)  $x$  е различно от  $\max\{a, b, c\}$ ;
- б) поне едно от числата  $a, b$  и  $c$  е положително;
- в) точка не принадлежи на вътрешността и контура на очертаната фигура:



- д) цялото число  $n$  се дели на 4 и на 7 или на 2 и на 5.

**Задача 3 (4 точки).** Да се намерят и поправят грешките в следния оператор:

```
if 10 < x < 20 x = x + 30; y = 20;
else x = 40; y = y + 10;
```

**Задача 4 (4 точки).** Нека променливите  $a, b, c$  и  $d$  са булеви. Да се напише условен оператор,

който е еквивалентен на оператора за присвояване  $x = a \&\&!b || !c \&\&d$ ; и в който не се използват логическите операции (&&, ||, !).

**Задача 5 (5 точки).** Дадено е естествено число  $n$ . Да се напише програма, която намира сумата

$$S = \frac{2}{3 \cdot 4!} + \frac{4}{5 \cdot 6!} + \dots + \frac{2n}{(2n+1)(2n+2)!}.$$

**Задача 6 (4 точки).** Дадена е монотонно растяща редица  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  ( $2 \leq n \leq 100$ ). Да се напише програмен фрагмент, който намира броя на различните елементи на редицата.

**Задача 7 (6 точки).** Дадена е редица  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  ( $4 \leq n \leq 100$ ) от числа. Да се напише програмен фрагмент, който проверява дали съществува четворка от последователни елементи  $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, a_{i+3}$  на редицата, за които е в сила  $a_i \cdot a_{i+3} = a_{i+1} \cdot a_{i+2}$ . **За целта да се формулира и реализира подходяща задача за съществуване.**

**Задача 8 (4 точки).** Какъв е резултатът от изпълнението на програмата?

```

#include <iostream>
using namespace std;
void func(const int x, int &y, int* z)
{ int a = -2;
  int b = 1;
  a = b - y;
  y = x - a;
  z = &b;
  cout << "func: x = " << x << endl;
  cout << "func: y = " << y << endl;
  cout << "func: *z = " << *z << endl;
  cout << "func: a = " << a << endl;
  cout << "func: b = " << b << endl;
  return;
}
int main()
{ int a = 10;
  int b = 20;
  func(b, a, &a);
  cout << "main: a = " << a << endl;
  cout << "main: b = " << b << endl;
  return 0;
}

```

**Задача 9 (5 точки).** Дадени са две редици от числа  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  и  $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$ . Първата редица е сортирана във възходящ ред, а втората – в низходящ. Да се напише функция, която слива двете редици в редица, сортирана в низходящ ред.

**Задача 10 (5 точки).** Да се дефинира функция, която проверява дали съществуват два стълба на квадратната матрица  $A_{n \times n}$ , елементите на които са съответно равни. **За целта да се дефинира и реализира подходяща задача за съществуване.**

**Задача 11 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която проверява дали частта между  $i$ -я и  $j$ -я символ на символен низ е симетрична (дали е палиндром).

**Задача 12 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която заменя всяко срещане на числото  $x$  в едномерния масив от числа  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  с числото  $y$ .

**Задача 13 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която въвежда от клавиатурата правилно записан израз от вида, зададен по-долу и намира стойността на израза:

$\langle \text{израз} \rangle ::= \langle \text{цифра} \rangle |$   
 $\quad f(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle) |$   
 $\quad g(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle)$   
 $\langle \text{цифра} \rangle ::= 0 | 1 | \dots | 9$

а  $f$  и  $g$  са дефинирани по следния начин:

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

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

## Устен изпит по Увод в програмирането (на базата на C++)

**Вариант 2/16.02.2016 год.**

**Задача 1 (4 точки).** Запишете на езика C++ следните математически формули:

а)  $\frac{\frac{a}{b}+1}{c+\frac{d}{e-g}}$  .....

б)  $\frac{\sqrt[4]{6} + \sqrt[2]{12} + \sqrt[5]{4}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[2]{6} + \sqrt[4]{7}}$  .....

в)  $\sin(2x+4y)^2 - \frac{(\operatorname{tg} x^2 + \operatorname{cotg} x^3)^2}{\log_3 |1+x^2|}$  .....

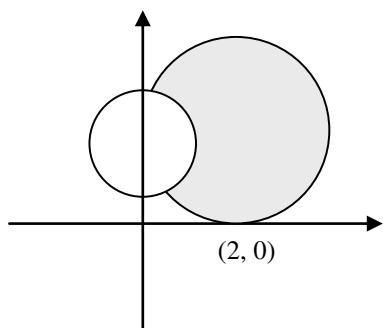
г)  $\frac{(\log_4 |x^2-y^2| + 3^{\frac{x-y}{2}})^2}{\lg(1+2^{\frac{x+y}{2}})^3}$  .....

**Задача 2 (4 точки).** Да се запише **булев израз**, който има стойност истина, ако посоченото условие е вярно и стойност – лъжа, в противен случай:

а)  $x$  е различно от  $\min\{a, b, c\}$

б) поне едно от числата  $a$ ,  $b$  и  $c$  е равно на 0;

в) точка не принадлежи на вътрешността и контура на очертаната фигура:



д) цялото число  $n$  се дели на 3 или на 5 и на 2 или на 7.

**Задача 3 (4 точки).** Да се намерят и поправят грешките в оператора:

```
if (1 < x) && (x < 2)
{
    x = x + 1;
    y = 0;
};
else
{
    x = 0;
    y = y + 1;
};
```

**Задача 4 (4 точки).** Нека променливите a, b, c и d са булеви. Да се напише условен оператор, който е еквивалентен на оператора за присвояване  $x = !a \& \&b \mid |c| \mid d;$  и в който не се използват логическите операции (&&, ||, !).

**Задача 5 (5 точки).** Да се напише програма, която намира сумата

$$S = \frac{1+x}{1!} + \frac{2+x^2}{2!} + \dots + \frac{n+x^n}{n!}$$

**Задача 6 (4 точки).** Дадена е монотонно намаляваща редица  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  ( $2 \leq n \leq 100$ ). Да се напише програмен фрагмент, който намира броя на различните елементи на редицата.

**Задача 7 (6 точки).** Дадена е редица  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  ( $4 \leq n \leq 100$ ) от числа. Да се напише програмен фрагмент, който проверява дали съществува четворка от последователни елементи  $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, a_{i+3}$  на редицата, за които е в сила  $a_i + a_{i+3} = a_{i+1} + a_{i+2}$ . **За целта да се дефинира и реализира подходяща задача за съществуване.**

**Задача 8 (5 точки).** Дадени са две редици от числа  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  и  $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$ . Първата редица е сортирана в низходящ ред, а втората – във възходящ. Да се напише функция, която слива двете редици в редица, сортирана във възходящ ред.

**Задача 9 (4 точки).** Какъв е резултатът от изпълнението на програмата?

```
#include <iostream>
using namespace std;
void func(const int x, int &y, int* z)
{ int a = -3;
  int b = 2;
  a = b - 2*y;
  y = x + a;
  z = &b;
  cout << "func: x = " << x << endl;
  cout << "func: y = " << y << endl;
  cout << "func: *z = " << *z << endl;
  cout << "func: a = " << a << endl;
  cout << "func: b = " << b << endl;
  return;
}
int main()
{ int a = 4;
  int b = 7;
  func(b, a, &a);
  cout << "main: a = " << a << endl;
  cout << "main: b = " << b << endl;
  return 0;
}
```

**Задача 10 (5 точки).** Да се дефинира функция, която проверява дали съществуват два стълба на квадратната матрица  $A_{n \times n}$ , такива, че елементите на единия са два пъти по-големи от съответните елементи на другия. За целта да се формулира и реализира подходяща задача за съществуване.

**Задача 11 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която проверява дали частта между  $i$ -я и  $j$ -я елемент на масив от цели числа е симетрична (дали е палиндром).

**Задача 12 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която заменя всяко срещане на символа  $x$  в символния низ  $str$  със символа  $y$ .

**Задача 13 (5 точки).** Да се дефинира рекурсивна функция, която въвежда от клавиатурата правилно записан израз от вида, зададен по-долу, и намира стойността на израза.

$\langle \text{израз} \rangle ::= \langle \text{цифра} \rangle |$   
 $\quad f(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle) |$   
 $\quad g(\langle \text{израз} \rangle, \langle \text{израз} \rangle)$   
 $\langle \text{цифра} \rangle ::= 0 | 1 | \dots | 9$

а  $f$  и  $g$  са дефинирани по следния начин:

$$f(x, y) = (2x^2 + 3y^2) \% 10$$

$$g(x, y) = |3x^2 - 2y^3| \% 10$$