

Име.....Фак. номер.....

Изпит по увод в програмирането на базата на езика C++, 17.02.2014

**(Студентите, които не са освободени от писмен изпит, решават задачи от 1 до 12;
студентите, които са освободени от писмен изпит, решават задачи от 3 до 13)**

Вариант 1

Задача 1 (4 точки). Да се запишат на езика C++ следните изрази:

a) $\sin\left(\frac{x}{y \cdot z}\right) + \frac{(\operatorname{tg}^2 x + \cos^2 x)^3}{\lg(1 + x^4)}$ б) $\frac{(\ln|x-1| + e^{\frac{x-y}{2}})^2}{\ln(2 + e^{\frac{x+y}{2}})} \cdot \frac{1}{y}$

в) $\frac{\sqrt[2]{x} + \sqrt[3]{y} + \sqrt[4]{z}}{|x+y+z|}$ г) $\frac{-b + \sqrt{|b^3 - c^3|}}{a+2}$

Задача 2 (4 точки). Дадени са целите числа a , b и c .

а) Да се дефинира булев израз, който има стойност *true*, ако съществува такова разместване на числата, при което те образуват аритметична прогресия и има стойност *false*, в противен случай.

б) Да се намери отрицанието на булевия израз, дефиниран в а).

Задача 3 (5 точки). Дадени са целите числа a , b , c и d . Да се напише програма, която извежда на екрана средно-аритметичното на четните числа сред дадените. Ако няма четни числа, на екрана да се изведе съобщението „няма четни числа”.

Задача 4 (5 точки). Да се напише програмен фрагмент, който намира стойността на сумата:

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

където n е дадено естествено число.

Задача 5 (6 точки). Дадена е редица от цели числа, която съдържа точно веднъж числото -1 и има поне 2 елемента преди -1. Да се дефинира програмен фрагмент, който проверява дали в частта на редицата, започваща от първия елемент до елемента, равен на -1 има два последователни равни елемента. В случай, че има, да се изведат поредните номера на числата на първата такава двойка елементи. При реализиране на търсенето редицата да се обходи еднократно като се използва операторът за цикъл *do-while*.

Задача 6 (6 точки). Даден е масив a от $2n$ цели числа ($n > 0$ е дадено цяло число). Да се напише функция, която връща *true*, ако всяко число от първата половина на a е по-голямо от всяко число от втората половина на a . За целта да се формулира и релизира подходяща задача за съществуване. Да не се влагат *return* и *break* в операторите за цикъл.

Задача 7 (4 точки). Какъв е резултатът от изпълнението на програмата?

```

#include <iostream>
using namespace std;

void f(int x, int& y, int* z)
{ int p = 1, q = 2;
  p = (q + y)/2;
  y = x + p;
  z = &p;
  cout << "f: x = " << x << endl;
  cout << "f: y = " << y << endl;
  cout << "f: *z = " << *z << endl;
  cout << "f: p = " << p << endl;
  cout << "f: q = " << q << endl;
  return;
}

int main()
{ int p = 4, &q = p;
  f(p+q, q, &p);
  cout << "main: p = " << p << endl;
  cout << "main: q = " << q << endl;
  return 0;
}

```

Задача 8 (4 точки). Дадени са две редици от реални числа: a с n елемента и сортирана във възходящ ред и b с m елемента и сортирана в низходящ ред. Да се дефинира функция, която слива редиците a и b в нова редица c с $n+m$ елемента и сортирана във възходящ ред. За целта да се модифицира изветният алгоритъм за сливане *merge*.

Задача 9 (5 точки). Дадена е квадратна матрица a от порядък n от цели числа. Да се напише булева функция, която връща *true*, ако в a има ред, всички елементи на който са удвоени нечетни числа.

Задача 10 (6 точки). Дадена е редица от числа a . Да се дефинира функция от по-висок ред, която прилага реалната едноаргументна числова функция f над елементите на a . Обхождането на редицата a е от края към началото ѝ.

Задача 11 (5 точки). Дадени са първият член и разликата на аритметична прогресия. Да се дефинират рекурсивни функции за намиране на:

- а) n -тия член на прогресията;
- б) сумата от първите n члена на прогресията.

Задача 12 (6 точки). Даден е масив a от $2n$ цели числа ($n > 0$ е дадено цяло число). Да се напише рекурсивна функция, която връща *true*, ако всяко число в първата половина на a е по-голямо от всяко число във втората половина на a .

Задача 13 (8 точки). Да се дефинира рекурсивна функция, която въвежда от клавиатурата, записан без грешка, израз от вида:

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

където f и g са цели функции, дефинирани по следния начин:

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

$$g(x, y) = |x-y|$$

Функцията да намира стойността на израза.

Име.....Фак. номер.....

Изпит по увод в програмирането на базата на езика C++, 17.02.2014

**(Студентите, които не са освободени от писмен изпит, решават задачи от 1 до 12;
студентите, които са освободени от писмен изпит, решават задачи от 3 до 13)**

Вариант 2

Задача 1 (4 точки). Да се запишат на езика C++ следните изрази:

$$\text{a) } \cos\left(\frac{x}{y \cdot z}\right) + \frac{(\cot^2 x + \sin^2 x)^3}{\lg(1 + x^2)} \quad \text{б) } \frac{(\ln|x-1| + e^{\frac{x+y}{2}})^3}{\ln|3 - e^{\frac{x-y}{2}}|} \cdot \frac{1}{y}$$

$$\text{в) } \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[5]{y} + \sqrt[7]{z}}{|x - y - z|} \quad \text{г) } \frac{-b - \sqrt{|b^2 - c^2|}}{a^2 + b^2 + 1}$$

Задача 2 (4 точки). Дадени са целите числа a , b и c .

а) Да се дефинира булев израз, който има стойност *true*, ако съществува такова размястване на числата, при което те образуват строго монотонно растяща редица и има стойност *false*, в противен случай.

б) Да се намери отрицанието на булевия израз, дефиниран в а).

Задача 3 (5 точки). Дадени са целите числа a , b , c и d . Да се напише програма, която извежда на екрана средно-аритметичното на нечетните числа сред дадените. Ако няма нечетни числа, на екрана да се изведе съобщението „няма нечетни числа”.

Задача 4 (5 точки). Да се напише програмен фрагмент, който намира стойността на сумата:

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

където n е дадено естествено число.

Задача 5 (6 точки). Дадена е редица от цели числа, която съдържа точно веднъж числото 0 и има поне 2 елемента преди 0. Да се дефинира програмен фрагмент, който проверява дали в частта на редицата, започваща от първия елемент до елемента, равен на 0 има два последователни елемента, които се делят на 5. В случай, че има, да се изведат поредните номера на числата на първата такава двойка елементи. При реализиране на търсенето редицата да се обходи еднократно като се използва операторът за цикъл *do-while*.

Задача 6 (6 точки). Даден е масив a от $2n$ цели числа ($n > 0$ е дадено цяло число). Да се напише функция, която връща *true*, ако всяко число от втората половина на a е по-малко от всяко число от първата половина на a . За целта да се формулира и релизира подходяща задача за съществуване. Да не се влагат *return* и *break* в операторите за цикъл.

Задача 7 (4 точки). Какъв е резултатът от изпълнението на програмата?

```

#include <iostream>
using namespace std;

void f(int x, int* y, int& z)
{ int p = 1, q = 2;
  p = (q + z)/3;
  z = x + p;
  y = &p;
  cout << "f: x = " << x << endl;
  cout << "f: *y = " << *y<< endl;
  cout << "f: z = " << z << endl;
  cout << "f: p = " << p << endl;
  cout << "f: q = " << q << endl;
  return;
}

int main()
{ int p = 6, &q = p;
  f(p+q, &p, p);
  cout << "main: p = " << p << endl;
  cout << "main: q = " << q << endl;
  return 0;
}

```

Задача 8 (4 точки). Дадени са две редици от реални числа: a с n елемента и сортирана във възходящ ред и b с m елемента и сортирана в низходящ ред. Да се дефинира функция, която слива редиците a и b в нова редица c с $n+m$ елемента и сортирана в низходящ ред. За целта да се модифицира изветният алгоритъм за сливане *merge*.

Задача 9 (5 точки). Дадена е квадратна матрица a от порядък n от цели числа. Да се напише булева функция, която връща *true*, ако в a има стълб, всички елементи на който са удвоени нечетни числа.

Задача 10 (6 точки). Дадена е редица от числа a . Да се дефинира функция от по-висок ред, която прилага реалната едноаргументна числова функция f над елементите на a . Обхождането на редицата a е от началото към края ѝ.

Задача 11 (5 точки). Дадени са първият член и частното на геометрична прогресия. Да се напишат рекурсивни функции за намиране на:

- а) n -тия член на прогресията;
- б) сумата от първите n члена на прогресията.

Задача 12 (6 точки). Даден е масив a от $2n$ цели числа ($n > 0$ е дадено цяло число). Да се напише рекурсивна функция, която връща *true*, ако всяко число от втората половина на a е по-малко от всяко число в първата половина на a .

Задача 13 (8 точки). Да се дефинира рекурсивна функция, която въвежда от клавиатурата, записан без грешка, израз от вида:

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

където f и g са цели функции, дефинирани по следния начин:

$$f(x, y, z) = (x+y+z)/3,$$

$$g(x, y, z) = (|x-y| + |y-z| + |z-x|) \% 10.$$

Функцията да намира стойността на израза.