

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

а) $\frac{a^2 + b^2}{\sqrt{c^4 + b^4}} \cdot \frac{d}{e+f}$

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

в) $\frac{(\sin x^2 + \cos x^3)^2}{\lg|2 + x|}$

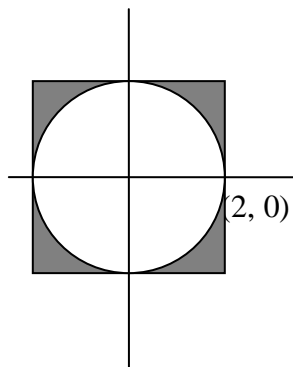
г) $\frac{(\log_2 |x| + e^{\frac{x+y}{2}})^3}{\lg(2 + e^{\frac{x-y}{2}})}$

Задача 2 (4 точки). Да се напише БУЛЕВ ИЗРАЗ, който има стойност истина, ако посоченото условие е вярно и стойност – лъжа, в противен случай:

а) поне едно от числата a, b и c е положително

б) x е равно на $\min\{a, b, c\}$

в) точка принадлежи на заштрихованата част на фигурата



д) цифрата 5 влиза в записа на положителното четирицифрено число n.

Задача 3 (4 точки). Да се напише условен оператор, който е еквивалентен на оператора за присвояване $x = !a \ || \ b \ \&\& \ !c$; където всички променливи са булеви и в който не се използват логически операции.

Задача 4 (4 точки). Условните оператори, използвани в задача 3, да се запишат чрез еквивалентни switch оператори.

Задача 5 (4 точки). Да се напише програма, която намира стойността на верижната дроб

$$1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{109 + \frac{1}{1111}}}}}$$

Задача 6 (4 точки). Да се напише програма, която намира стойността на $\ln(x)$ по формулата:

$$\ln(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n} + \dots$$

Пресмятането да продължи докато последното добавено събираемо по модул стане по-малко от ε .

Задача 7 (4 точки). Едно естествено число е съвършено, ако е равно на сумата от своите делители (без самото число). Например, 6 е съвършено, защото $6 = 1+2+3$. Да се дефинира функция, която проверява дали естествено число е съвършено.

Задача 8 (4 точки). Да се напише програмен фрагмент, който проверява дали в редицата от естествени числа a_0, a_1, \dots, a_{n-1} има съвършено число. За целта да се използва функцията, дефинирана в предходната задача.

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

```
#include <iostream.h>
const int a = 7;
void func(const int& x, const int* y = &a,
          int z = 6)
{ int a = 4;
  int b = 5;
  z = x + *y + a + 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 = 1;
  int b = 2;
  int c = 3;
  func(a, &b, c);
  func(b, &c);
  func(c);
  cout << "main: a = " << a << endl;
  cout << "main: b = " << b << endl;
  cout << "main: c = " << c << endl;
  return 0;
}
```

Задача 10 (4 точки). Да се дефинира функция, която умножава матриците $A_{n \times m}$ и $B_{m \times k}$.

Задача 11 (4 точки). Да се дефинира *рекурсивна* функция, която намира броя на срещанията на дадена цифра k в десетичния запис на дадено естествено число n .

Задача 12 (4 точки). Да се дефинира *рекурсивна* функция, която намира максималния елемент на редицата $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$, където $n \geq 1$.