

Примеры билетов, выносимых на экзамен

Билет № AA

Задача 1. Построить таблицу функции $S(x)$, являющейся суммой ряда

$$S(x) = \sum_{i=1}^N \frac{x^{3i-1}}{(3i-1)!}$$

на интервале $x \in [x_n; x_k]$ с шагом Δx . Формулой общего члена ряда не пользоваться: выводить рекуррентные отношения.

Задача 2. Даны два прямоугольника, стороны которых параллельны или перпендикулярны осям координат. Известны координаты левого нижнего угла каждого из них и длины их сторон. Один из прямоугольников назовем первым, другой — вторым. Определить, пересекаются ли эти прямоугольники.

Билет № BB

Задача 1. Построить таблицу функции

$$u = \begin{cases} \frac{\sqrt{\cos x^2}}{\left(\frac{1}{e^x} - x\right)} + \sqrt[4]{b \cdot \operatorname{tg} x}, & \text{для } x \in \left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right] \\ \frac{\sqrt[6]{b-x}}{\sin x}, & \text{для всех остальных } x \end{cases}$$

здесь $b = 6,22 \cdot 10^{-2}$

на интервале $x \in [x_n; x_k]$ с шагом Δx . При вычислении функции предусмотреть ОДЗ, в случае

Задача 2. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 252$) и последовательность цифр 505152...6869 в которой выписаны подряд все целые числа от 50 до 69. Определить k -ю цифру. Примечание: величины строкового типа не использовать.

Билет №СС?

Задача 1. Построить массив A на основе нечётных натуральных чисел, лежащих в интервале от $N1$ до $N2$ ($N1$ – нечётное). Каждый элемент массива определяется формулой $A(j) = \sqrt{|lg i^2|}$, $i \in [N1; N2], \Delta i = 2$;

Указание: Индексы массива j определяются из соотношения: $j \in \left[0; \frac{N2-N1}{2}\right]$, $\Delta j = 1$.

Задача 2. Дата некоторого дня определяется тремя натуральными числами: g (год), m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным g , n и m определить: дату предыдущего дня. Год считается не високосным.

Билет № DD

Задача 1. В таблице записаны порядковые номера студентов группы из 10 человек и соответствующие им средние баллы за сессию (от 0 до 100). Базовая стипендия составляет М руб. Составить программу, которая «назначит» студенту стипендию, исходя из следующего критерия: если баллов меньше 50, стипендии нет, если меньше 65 - стипендия равна базовой, если меньше 75, стипендия на 15% выше базовой, для всех остальных 1,5 базовой стипендии. Полученные значения стипендий занести в массив и найти значение средней стипендии, а также количество студентов без стипендии.

Задача 2. Известны год, номер месяца и день рождения человека, а также год, номер месяца и день сегодняшнего дня. Определить возраст человека (число полных лет).

Билет № FF

Задача 1. Функция $F(x) = e^{a|x|}$, $a = 6,1 \cdot 10^{-2}$ рассчитывается на интервале $x \in \left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$ с шагом $\frac{\pi}{10}$. Построить таблицу функции и создать из полученных значений статический массив. Найти значение x , при котором функция имеет максимальное значение. Если максимальных значений много, достаточно указать наименьшее значение x при котором достигнут максимум.

Задача 2. Дана последовательность натуральных чисел a_1, \dots, a_n . Определить среднее арифметическое последовательности и количество её членов, которые по модулю меньше среднего арифметического.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ

(Программы демонстрируют алгоритм, но в некоторых кодах заложены ошибки, надеюсь, вы их увидите)

Задача 1 Билет FF

Задача 1. Функция $F(x) = e^{a|x|}$, $a = 6,1 \cdot 10^{-2}$ рассчитывается на интервале $x \in \left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$ с шагом $\frac{\pi}{10}$. Построить таблицу функции и создать из полученных значений статический массив. Найти значение x , при котором функция имеет максимальное значение. Если максимальных значений много, достаточно указать наименьшее значение x при котором достигнут максимум.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <iomanip>
using namespace std;

int main()
{
    //Инициализация границ таблицы
    double pi=acos(-1.), xn=-pi/3, xk=pi/3, dx=pi/10;
    // Размер будущего массива
    const int n=(xk-xn)/dx;
    double F,A[n], a=6.1e-2;
    int i=0; //индекс для элементов массива
    //Построение таблицы
    for(double x=xn; x<xk+dx/2; x+=dx)
    { F=exp(a*abs(x));
      printf("%7.3f    %7.3f\n", x, F);
      A[i]=F; i++;
    }

    //Поиск максимального значения в массиве
    int im=0;
    for(i=1; i<=n; i++)
    if (A[i]>A[im]) im=i;
    cout<<"\n\n maximum at x = "<<xn+im*dx<<" is equal to "<<A[im]<<endl;
    return 0;
}
```

Скриншот решения:

```
-1.047    1.066
-0.733    1.046
-0.419    1.026
-0.105    1.006
 0.209    1.013
 0.524    1.032
 0.838    1.052
 1.152    1.073

maximum at x = -1.0472 is equal to 1.06596
```

Билет № DD

Задача 1. В таблице записаны порядковые номера студентов группы из 10 человек и соответствующие им средние баллы за сессию (от 0 до 100). Базовая стипендия составляет М руб. Составить программу, которая «назначит» студенту стипендию, исходя из следующего критерия: если баллов меньше 50, стипендии нет, если меньше 65 - стипендия равна базовой, если меньше 75, стипендия на 15% выше базовой, для всех остальных 1,5 базовой стипендии. Полученные значения стипендий занести в массив и найти значение средней стипендии, а также количество студентов без стипендии.

Код:

```
int main()
{
    // Размер будущего массива
    const int n=10;
    int Balls[n]={35,30,95,55,64,40,83,67,59,85}; //balls of the students
    double Stip[n], M;
    cout<<"Input base stipend: ";cin>>M;
    // calculation of a stipend
    for(int i=0;i<n;i++)
    { if(Balls[i]<50) Stip[i]=0;
      else if(Balls[i]<65) Stip[i]=M;
      else if(Balls[i]<75) Stip[i]=M*1.15;
      else Stip[i]=M*1.5;
      printf("%3d %5d %7.2f\n",i,Balls[i],Stip[i]);
    }
    //Average stipend
    double stip_a=0.;
    for(int i=0;i<n;i++)stip_a+=Stip[i];
    stip_a/=n;
    cout<<"\nAverage stipend = "<<stip_a<<endl;
    //Students without stipend
    int ks=0;
    for(int i=0;i<n;i++)ks+=Stip[i]<1e-6?1:0;
    cout<<"\n Number of students without stipend = "<<ks<<endl;
    return 0;
}
```

Решение:

```
Input base stipend: 1000
0      35      0.00
1      30      0.00
2      95     1500.00
3      55     1000.00
4      64     1000.00
5      40      0.00
6      83     1500.00
7      67     1150.00
8      59     1000.00
9      85     1500.00

Average stipend = 865

Number of students without stipend = 3
```

подж