

Билет 1.

1. Задано целое число типа **ushort**. Разработать программу на C#, которая в каждом байте меняет местами содержимое четырех старших и четырех младших битов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую количество целых чисел из диапазона $500000 \dots 999999$, у которых произведение первых трех разрядов равно произведению трех последних. Сколько среди них простых чисел. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для вычисления $x = \sqrt{5 + \sqrt{10 + \dots + \sqrt{55 + \sqrt{60}}}}$. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения площади круга для введенного с клавиатуры радиуса R . Площадь круга представляется, как предел последовательности площадей правильных вписанных многоугольников с удваивающимся числом сторон. Формула для нахождения площади правильного n -угольника $s_n = \frac{1}{2} R^2 n \sin \frac{2\pi}{n}$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 2.

1. Задано целое число типа **uint**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое четных и нечетных байтов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую последнее простое число из диапазона N_{max} ($N_{max} < 100000$). (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для вычисления $x = \sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{60 + \sqrt{63}}}}$. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = 1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{6!} + \dots + \frac{(-1)^n}{(2n)!},$$

до тех пор, пока $|s_n - \cos 1| \geq \varepsilon$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 3.

1. Задано целое число типа **short**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое младшего и старшего байтов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую количество целых чисел из диапазона $100000 \dots 499999$, у которых произведение первых трех разрядов равно произведению трех последних. Сколько среди них простых чисел. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу, которая для введенного с клавиатуры натурального числа m вычисляет значение логической переменной **flag**. Переменная **flag** принимает значение **true** в том случае, если среди чисел $\sin x^n$ ($n = 1, 2, \dots, m$) есть хотя бы одно отрицательное, и **false** — в противном случае. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = 2 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots + \frac{1}{n!},$$

до тех пор, пока $|s_n - e| \geq \varepsilon$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 4.

1. Задано целое число типа **ushort**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое второго и предпоследнего разрядов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую количество целых чисел из диапазона $100000 \dots 999999$, у которых сумма первых трех разрядов равна сумме трех последних. Сколько среди них простых чисел. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу нахождения всех натуральных чисел из диапазона $[111, 999]$, состоящие только из нечетных цифр. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} + \dots + \frac{(-1)^n}{n!},$$

до тех пор, пока $|s_n - \frac{1}{e}| \geq \varepsilon$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 5.

1. Задано целое число типа **ushort**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое последних двух разрядов с содержимым первых двух. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую последнее четырехзначное и следующее за ним первое пятизначное простые числа. Будет ли сумма этих чисел простым числом. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для определения количества нечетных цифр во введенном с клавиатуры целом числе. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = \frac{1}{2} - \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{5 \cdot 2^5} - \frac{1}{7 \cdot 2^7} + \dots + \frac{(-1)^n}{(2n+1)2^{2n+1}},$$

до тех пор, пока $|s_n - \arctan(0.5)| \geq \varepsilon$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 6.

1. Задано целое число типа **uint**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое первого и последнего байта. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую количество целых чисел из диапазона $100000 \dots 999999$, у которых произведение первых трех разрядов равно сумме трех последних. Сколько среди них простых чисел. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу, определяющую является ли введенное с клавиатуры натуральное число n совершенным. Число называется совершенным, если равно сумме всех своих делителей, меньших n (например, число 6 совершенно: $6 = 1 + 2 + 3$). Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы убывающей геометрической прогрессии: $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ до тех пор, пока очередной член прогрессии не будет меньше ε с точностью $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 7.

1. Задано целое число типа **ushort**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое двух старших разрядов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую первое четырехзначное простое число. Получить новое число из разрядов найденного простого числа, упорядоченных по возрастанию. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для нахождения всех нечетных чисел последовательности Фибоначчи, не превышающих введенного с клавиатуры целого числа m . Последовательность определяется законом: $F_0 = 0$, $F_1 = 1$, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, для $n \geq 2$. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(-1)^n}{n+1},$$

до тех пор, пока $|s_n - \ln 2| \geq \varepsilon$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$, 10^{-4} . Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 8.

1. Задано целое число типа **ushort**. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое четных и нечетных разрядов в младшем байте. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую первое простое число большее 1357, у которого сумма десятичных разрядов также является простым числом. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для определения наибольшего числа последовательности $a_n = e^{\sqrt{2n-1}}$, не превышающее введенного с клавиатуры целого числа m . Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = \frac{1}{3} + \frac{1}{15} + \frac{1}{35} + \frac{1}{63} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)},$$

представляющей 0.5 с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$, 10^{-4} . Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)

Билет 9.

1. Задано целое число типа `byte`. Разработать программу на C#, меняющую местами содержимое четырех старших и четырех младших битов. Исходное число и результат вывести в шестнадцатеричной и в десятичной формах. (4 балла)

2. Разработать программу на C#, определяющую количество простых чисел в каждой тысяче диапазона $1 \dots 10000$. Найти тысячный диапазон с максимальным количеством простых чисел. (4 балла)

3. (а) Реализовать программу для нахождения всех четных чисел последовательности Фибоначи, не превышающих введенного с клавиатуры целого числа m . Последовательность определяется законом: $F_0 = 0$, $F_1 = 1$, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, для $n \geq 2$. Обосновать выбор оператора цикла

(б) Реализовать универсальный цикл для нахождения суммы

$$s_n = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \dots + \frac{1}{n(n+1)},$$

до тех пор, пока приращение $\frac{1}{n(n+1)} > \varepsilon$ при $\varepsilon = 10^{-2}, 10^{-4}$. Вывести число итераций для каждого значения ε . (8 баллов)