

### Теоретический материал

#### Циклы:

Циклы являются управляющими конструкциями, позволяя в зависимости от определенных условий выполнять некоторое действие множество раз. В C# имеются следующие виды циклов:

- **for**
- **foreach**
- **while**
- **do...while**

#### Цикл **for**

```
for([действия_до_выпол-ния_цикла];[условие];[действия_после_выпол-ния])  
  
    {  
  
        // действия  
  
    }
```

#### Цикл **do..while**

В цикле **do** сначала выполняется код цикла, а потом происходит проверка условия в инструкции **while**. И пока это условие истинно, цикл повторяется.

```
do

{

    //действия цикла

}

while (условие);
```

## Цикл **while**

Цикл **while** сразу проверяет истинность некоторого условия, и если условие истинно, то код цикла выполняется.

```
while (условие)

{

    //действия цикла

}
```

## Цикл **foreach**

Цикл **foreach** предназначен для перебора набора или коллекции элементов. Его общее определение:

```
foreach(тип_данных переменная in коллекция)

{

    // действия цикла

}
```

## Операторы **break** и **continue**

Иногда возникает ситуация, когда требуется выйти из цикла, не дожидаясь его завершения. В этом случае мы можем воспользоваться оператором **break**.

```
for (int i = 0; i < 9; i++)  
  
    {  
  
        if (i == 5)  
  
            break;  
  
        Console.WriteLine(i);  
  
    }
```

Если необходимо, чтобы при проверке цикл не завершался, а просто пропускал текущую итерацию. Для этого можно воспользоваться оператором **continue**:

```
for (int i = 0; i < 9; i++)  
  
    {  
  
        if (i == 5)  
  
            continue;  
  
        Console.WriteLine(i);  
  
    }
```

Одни циклы могут быть вложенными в другие:

```
for (int i = 1; i < 10; i++)  
  
    {  
  
        for (int j = 1; j < 10; j++)  
  
            {  
  
                Console.Write($"{i * j} \t");  
  
            }  
  
            Console.WriteLine();  
  
    }
```

## Задание 1

### Задача:

#### Ряды

Реализуйте программный продукт средствами языка C# со следующим функционалом:

Вычисление значения функции  $f(x)$  (соответствующей вашему варианту) с помощью ряда Маклорена с заданной точностью  $\epsilon$  ( $\epsilon$  и  $x$  вводятся с клавиатуры,  $\epsilon < 0.01$ );

Вычисление  $n$ -го члена ряда ( $n$  и  $x$  вводятся с клавиатуры).

Вариант №	Ряд
1, 11, 21, 31.	$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots, \forall x \in (-\infty; +\infty)$
2, 12, 22, 32.	$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n} + \dots, \forall x \in (-1; 1]$
3, 13, 23, 33.	$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots, \forall x \in (-\infty; +\infty)$
4, 14, 24, 34.	$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots, \forall x \in (-\infty; +\infty)$
5, 15, 25, 35.	$\arcsin x = x + \frac{x^3}{2!! \cdot 3} + \frac{3!!x^5}{4!! \cdot 5} + \frac{5!!x^7}{6!! \cdot 7} + \dots + \frac{(2n-1)!!x^{2n+1}}{(2n)!!(2n+1)} + \dots, \forall x \in (-1; 1)$
6, 16, 26, 36.	$\arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1} + \dots, \forall x \in (-1; 1)$
7, 17, 27, 37.	$\operatorname{sh} x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots, \forall x \in (-\infty; +\infty)$
8, 18, 28, 38.	$\operatorname{ch} x = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots, \forall x \in (-\infty; +\infty)$

	9, 19, 29, 39.	$\operatorname{arsh} x = x - \frac{x^3}{2!! \cdot 3} + \frac{3!!x^5}{4!! \cdot 5} - \frac{5!!x^7}{6!! \cdot 7} + \dots + (-1)^n \frac{(2n-1)!!x^{2n+1}}{(2n)!!(2n+1)} + \dots, \forall x \in (-1; 1)$
	10, 20, 30, 40.	$\operatorname{arcth} x = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{2n+1} + \dots, \forall x \in (-1; 1)$
<b>Решение:</b>		
<b>Ответ:</b>		

Задание 2	
<b>Задача:</b>	
	<p><b>Счастливый билет</b></p> <p>Если на билете сумма первых трёх цифр в номере билета равна сумме трёх последних, то этот билет считается счастливым. Напишите программу, которая получала бы на вход шестизначный номер билета и выводила, счастливый это билет или нет. К примеру: билеты 777 777 и 255 642 — счастливые, а 123 456 — нет.</p> <p>Использовать при решении задачи можно только простые базовые типы (т.е. использование массивов, строк и коллекций запрещено, должно обрабатываться именно число).</p> <p><b>Пример выполнения:</b></p> <pre> ***** Введите номер билета: 123060 True Введите номер билета: 123040 False ***** </pre>

	Совет: Получайте разряды числа за счет использования операций «/» и «%».
<b>Решение:</b>	
<b>Ответ:</b>	
<b>Задание 3</b>	
<b>Задача:</b>	
	<p><b>Сокращение дроби</b></p> <p>Пользователь вводит числа М и N. Напишите программу, которая преобразует дробь М/N к несократимому виду и выдаёт получившийся результат.</p> <p><b>Пример выполнения:</b></p> <p>*****</p> <p><i>Введите числитель: 4</i></p> <p><i>Введите знаменатель: 6</i></p> <p><i>Результат: 2 / 3</i></p> <p>*****</p> <p><i>Введите числитель: 25</i></p> <p><i>Введите знаменатель: 40</i></p> <p><i>Результат: 5 / 8</i></p> <p>*****</p> <p><i>Введите числитель: -6</i></p> <p><i>Введите знаменатель: 12</i></p> <p><i>Результат: -1 / 2</i></p> <p>*****</p> <p><i>Введите числитель: 896</i></p> <p><i>Введите знаменатель: 3584</i></p>

	<p align="center"><i>Результат: 1 / 4</i></p> <p align="center">*****</p> <p>(При вводе отрицательных чисел в выводе должен быть только один ведущий минус. Неправильный вывод программы: 1/-2, -1/-2.).</p> <p>Совет: знаменатель не может быть равен 0.</p>
	<b>Решение:</b>
	<b>Ответ:</b>
<b>Задание 4</b>	
<b>Задача:</b>	
	<p><b>Угадай число</b></p> <p>Напишите программу, которая угадывает число, задуманное пользователем. Число загадывается в диапазоне от 0 до 63. Программа задаёт вопросы вида «Ваше число больше такого-то?» и на основе ответов пользователя («да-1» или «нет-0») угадывает число.</p> <p>Алгоритм, должен давать ответ за семь вопросов.</p>
	<b>Решение:</b>
	<b>Ответ:</b>
<b>Задание 5</b>	
<b>Задача:</b>	
	<p><b>Кофейный аппарат</b></p> <p>Кофейный аппарат может готовить два напитка: американо и латте. Для американо требуется 300 мл воды (цена 150 рублей), а для латте 30 мл воды и 270 мл молока (цена 170 рублей).</p> <p>Напишите программу, которая спрашивает у пользователя (это действие программа делает один раз в начале работы), сколько всего</p>



миллилитров молока и воды залито в кофейный аппарат.

После чего начинается обслуживание пользователей, запрашивается, какой напиток хочет заказать посетитель. Пользователь выбирает один из двух напитков, программа отвечает одним из трёх вариантов: «Ваш напиток готов», «Не хватает воды» или «Не хватает молока», после чего переходит к обслуживанию следующего посетителя. Если молока и воды не хватает ни на один вид напитка, программа выдаёт отчёт и завершается.

В отчёте должно быть написано, что ингредиенты подошли к концу, должен быть указан остаток воды и молока в машине, должно быть указано, сколько всего было приготовлено чашек американо и латте за эту смену и итоговый заработок аппарата.

***Пример выполнения:***

\*\*\*\*\*

*Введите количество воды в мл: 30*

*Введите количество молока в мл: 270*

*Выберите напиток (1 — американо, 2 — латте): 2*

*Ваш напиток готов.*

*\*Отчёт\**

*Ингредиентов осталось:*

*Вода: 0 мл*

*Молоко: 0 мл*

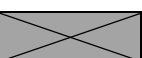
*Кружок американо приготовлено: 0*

*Кружок латте приготовлено: 1*

*Итого: 170 рублей.*

\*\*\*\*\*

***Решение:***



***Ответ:***

<b>Задание 6</b>	
<b>Задача:</b>	
	<b>Лабораторный опыт</b>
	<p>В чашку Петри кладут <math>N</math> бактерий и добавляют <math>X</math> капель антибиотика (<math>N</math> и <math>X</math> вводятся с клавиатуры).</p>
	<p>Известно, что число бактерий в чашке Петри увеличивается в два раза каждый час, а каждая капля антибиотика в первый час убивает 10 бактерий, во второй час — 9 бактерий, в следующий — 8 и так далее, пока антибиотик не перестанет действовать. Заметьте, что сначала число бактерий увеличивается, а затем только действует антибиотик.</p>
	<p>Пользователь вашей программы вводит <math>N</math> и <math>X</math>, а программа печатает на экране, сколько бактерий останется в чашке Петри в конце каждого часа, до тех пор, пока не закончатся бактерии или антибиотик не перестанет действовать.</p>
	<p>Цикл не должен быть бесконечным (после того как количество антибиотика или бактерий становится равным нулю выполнение программы должно быть завершено).</p>
	<p><b>Пример выполнения:</b></p> <p>*****</p> <p><i>Введите количество бактерий: 12</i></p> <p><i>Введите количество антибиотика: 1</i></p> <p><i>После 1 часа бактерий осталось 14</i></p> <p><i>После 2 часа бактерий осталось 19</i></p> <p><i>После 3 часа бактерий осталось 30</i></p> <p><i>После 4 часа бактерий осталось 53</i></p> <p>*****</p>
<b>Решение:</b>	
<b>Ответ:</b>	

## Задание 7

### Задача:

#### Колонизация Марса

Для освоения Марса требуется построить исследовательскую базу. База должна состоять из  $n$  одинаковых модулей, каждый из которых представляет собой прямоугольник.

Каждый модуль представляет собой жилой отсек, который имеет форму прямоугольника размером  $a \times b$  метров. Для повышения надежности модулей инженеры должны добавить вокруг каждого модуля слой дополнительной защиты. Толщина этого слоя должна составлять целое число метров, и все модули должны иметь одинаковую толщину дополнительной защиты.

Модуль с защитой, толщина которой равна  $d$  метрам, будет иметь форму прямоугольника размером  $(a + 2d) \times (b + 2d)$  метров.

Все модули должны быть расположены на заранее подготовленном прямоугольном поле размером  $w \times h$  метров. При этом они должны быть организованы в виде регулярной сетки: их стороны должны быть параллельны сторонам поля, и модули должны быть ориентированы одинаково.

Требуется написать программу, которая по заданным количеству  $n$  и размеру модулей  $a$  и  $b$ , а также размеру поля  $h$  и  $w$  для их размещения, определяет максимальную толщину слоя дополнительной защиты  $d$ , который можно добавить к каждому модулю. (Все данные вводятся с клавиатуры).

#### **Пример выполнения:**

\*\*\*\*\*

Введите  $n$ : 11

Введите  $a$ : 2

Введите  $b$ : 2

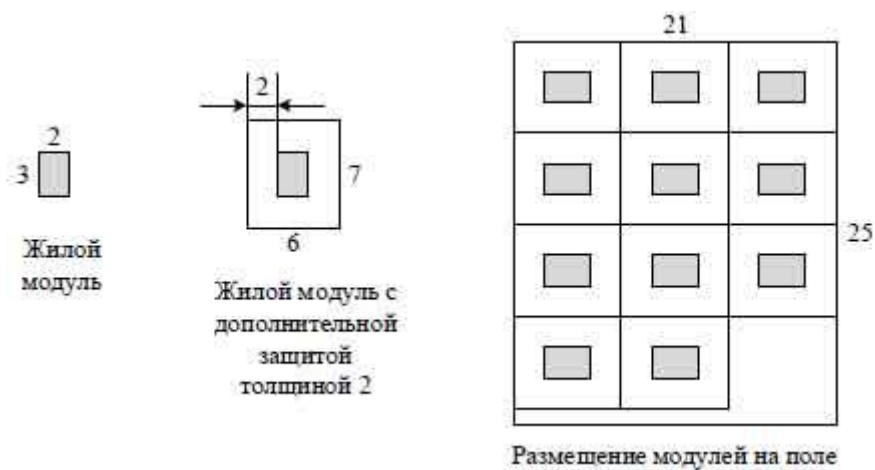
Введите  $w$ : 21

Введите  $h$ : 25

Ответ  $d = 2$

\*\*\*\*\*

Для значений  $n = 11$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $w = 21$ ,  $h = 25$ , возможный вариант реализации задачи представлен ниже.



**Решение:**

**Ответ:**