Лабораторная работа №3: Циклы в Kotlin

Цель: Научиться использовать циклы, генерацию случайных чисел в Kotlin. Закрепить навыки взаимодействия с пользователем через консольный ввод, а также работу с логикой и структурой программы.

Цикл — это конструкция, которая позволяет выполнять один и тот же блок кода **многократно**, пока выполняется заданное условие.

Зачем нужны циклы?

Представьте, что вам нужно:

- Вывести числа от 1 до 100.
- Перебрать все товары в корзине.
- Повторять вопрос, пока пользователь не введёт правильный ответ.

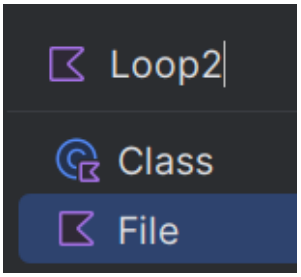
Без циклов пришлось бы писать один и тот же код сотни раз. С циклами — всего несколько строк!

В Kotlin (и большинстве языков) есть 3 основных типа циклов:

1. **while** — повторяет код, пока условие **true**.
2. **do-while** — сначала выполняет код, потом проверяет условие.
3. **for** — перебирает элементы диапазона или коллекции.

Шаг 1. Цикл while

Откройте предыдущую лабораторную работу. Создайте в папке src новый файл и назовите его **Loop2**:



Создаём точку входа в нашу программу **main.**

Синтаксис цикла while:

```
while (условие) {
    // Код, который будет повторяться
}
```

- **условие** — выражение, которое возвращает true или false.
- Цикл выполняется, пока условие истинно (true).

- Как только условие становится ложным (false) — цикл останавливается.

Давайте подсчитаем числа от 1 до 5.

В начале определим переменную number и присвоим ей значение 1.

```
val number = 1
```

После создадим цикл в котором в качестве условия передадим выражение number <= 5, при таких условиях он будет продолжать выполнять действия:

```
while (number <= 5) {

}
```

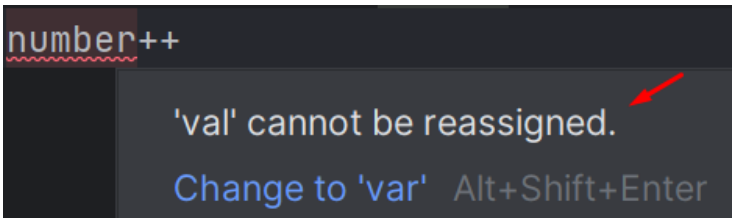
И в нём мы выведем значение числа number:

```
while (number <= 5) {
    println("Число: $number")
}
```

Теперь мы хотим после каждого вывода увеличиваем number на 1:

```
while (number <= 5) {
    println("Число: $number")
    number++
}
```

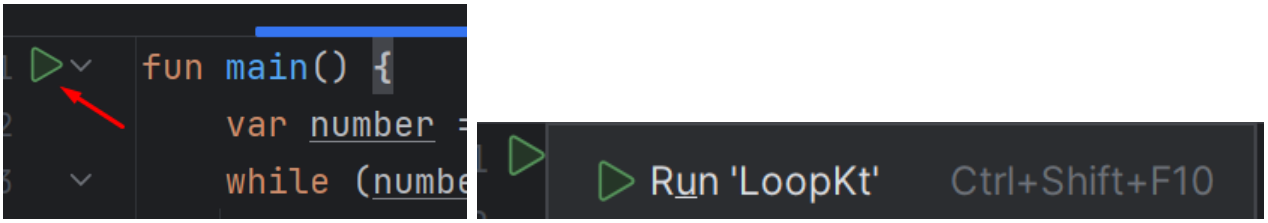
Обратите внимание, у нас переменная стала подчёркиваться красным цветом, наведите и прочитайте ошибку:



Наша переменная не может быть переназначена, и сама IDE подсказывает нам, что нужно изменить переменную на var. Воспользуемся подсказкой:

```
var number = 1
while (number <= 5) {
    println("Число: $number")
    number++
}
```

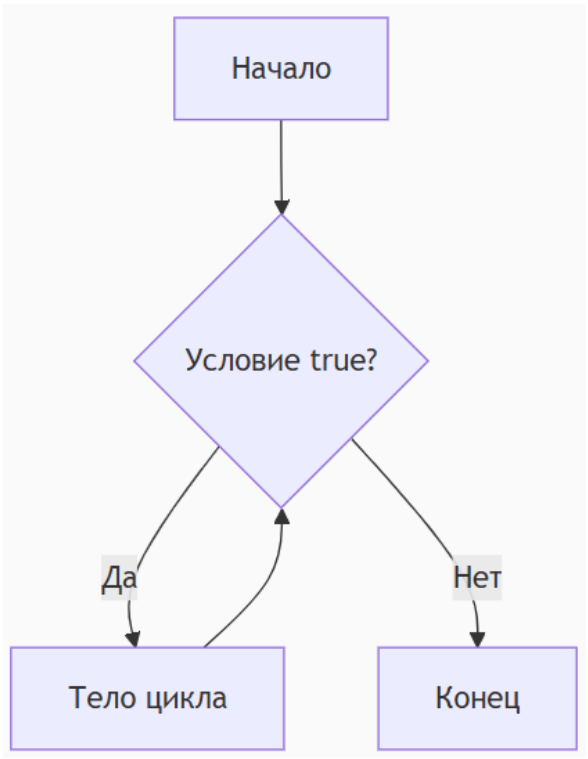
Теперь, когда number станет 6, условие станет ложным, и цикл остановится. Запустите программу и убедитесь, что она выполняет нужные нам действия:



Вывод:

```
Число: 1
Число: 2
Число: 3
Число: 4
Число: 5
```

Для лучшего понятия цикла **while,** представьте его как **охранника**, который проверяет пропуск (условие) перед каждым проходом:



Шаг 2. Операторы continue и break

Оператор **break** немедленно **останавливает выполнение цикла**, даже если условие всё ещё истинно.

Его нужно использовать, когда достигнуто нужное значение, и дальше выполнять цикл бессмысленно.

Рассмотрим на примере:

```
fun main() {
    var number = 1
    while (number <= 10) {
        println(number)
        number++
    }
}
```

Теперь, когда мы дойдём до числа 5, мы хотим выйти из программы и сообщить про это. Добавим условие с if:

```
while (number <= 10) {
    println(number)
    number++
    if (number == 5) {
        println("Останавливаемся на $number")
        break
    }
}
```

Запустите программу и проверьте вывод:

```
1
2
3
4
Останавливаемся на 5
```

Оператор **continue прерывает только текущую итерацию** и **переходит к следующей**.

Его нужно использоваться, когда вы хотите **пропустить ненужное значение**, но продолжить цикл дальше.

Давайте немного изменим наш предыдущий пример:

1. Поменяем значение на 0 и условие на < 10
2. Переместил number++ в начало цикла
3. Проверяем условие равное 3, до вывода числа
4. Используем continue для пропуска вывода

```
fun main() {
    var number = 0
    while (number < 10) {
        number++
        if (number == 3) {
            println("Останавливаемся на $number")
            continue
        }
        println(number)
    }
}
```

Таким образом наш цикл начинается с number = 0, затем сразу увеличивает значение переменной на 1. Если number == 3 - пропускаем вывод, во всех остальных случаях - выводим число.

Сделайте коммит и пуш вашего проекта на GitHub.

Цикл while часто используется, когда нужно написать **бесконечный цикл,** если условие сохраняется true.

Давайте создадим простую программу, которая будет считывать вод пользователя, и если введено слово «выход», то программа завершит цикл. В противном случае будет повторять введённую строку:

```
fun main() {
    println("Напишите что-нибудь (для выхода введите 'выход'):")

    while (true) {
        val input = readLine()
        if (input == "выход") {
            println("До свидания!")
            break
        }
        println("Вы ввели: $input")
    }
}
```

Циклы можно использовать для обработки символов, строк и любых других типов данных. Программа ниже отображает английские буквы в одну строку:

```
fun main() {
    var letter = 'A'
    while (letter <= 'Z') {
        print(letter)
        letter++
    }
}
```

Программа берет первую букву A и затем выполняет цикл, пока буква не станет Z. Программа также выводит текущий символ и переходит к следующему. Таким образом, вывод:

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
```

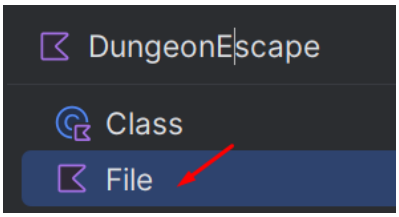
Шаг 3. Побег из подземелья

Решим следующую задачу:

- Игрок находится в подземелье на уровне 0.
- Его цель — дойти до выхода на уровне 5.
- На каждом уровне программа:
  - сообщает, где находится игрок,
  - предлагает действие: идти вперёд (1), осмотреться (2) или сдаться (0).
- Если игрок выбирает 0, игра завершается (break).
- Если игрок выбирает некорректное число — сообщение об ошибке (continue) и запрос снова.

Попробуйте сперва решить эту задачу **самостоятельно**.

В начале создадим файл **DungeonEscape** для нашей задачи:



Объявляем точку входа в нашу программу:

```
fun main() {

}
```

Сперва нам нужно создать переменную **level**, которая отслеживает текущий уровень игрока с начальным значением — 0:

```
var level = 0
```

И выведем приветственное сообщение:

```
println("Добро пожаловать в Подземелье!")
```

Далее создадим цикл while:

```
while () {

}
```

Игра продолжается **пока уровень меньше 5**. Как только игрок дойдёт до 5 — цикл завершится (игрок прошёл подземелье):

```
while (level < 5) {
```

Выводим текущий уровень и меню:

```
println("\nВы на уровне $level.")
println("Выберите действие: [1] Вперёд | [2]
 Осмотреться | [0] Сдаться")
```

Пользователю каждый раз показывается, на каком он уровне и какие действия доступны.

Далее получим пользовательский ввод из консоли:

```
val input = readLine()
```

И создадим обработку ввода через **when:**

```
when (input) {
    "1" -> {}
    "2" -> {}
    "0" -> {}
    else -> {}
}
```

Теперь пройдёмся по каждому варианту.

Вариант "1" — Идти вперёд:

```
"1" -> {
    level++
    println("Вы переходите на уровень $level")
}
```

Увеличиваем уровень на 1. Показываем сообщение, что игрок продвинулся дальше.

Вариант "2" — Осмотреться:

```
"2" -> {
    println("Вы осматриваетесь. Тут ничего
     интересного.")
    continue
}
```

Игрок не переходит на следующий уровень. Используется continue, чтобы сразу перейти к **следующей итерации** цикла — снова вывести меню.

Вариант "0" — Сдаться:

```
"0" -> {
    println("Вы сдались. Игра окончена.")
    break
}
```

Ввод другого значения:

```
else -> {
    println("Неверный ввод. Попробуйте снова.")
    continue
}
```

Если пользователь ввёл что-то непонятное — сообщаем об этом и возвращаемся к началу цикла.

И теперь под конструкцией **when,** выведем для игрока, который достиг пятого уровня – поздравление:

```
if (level == 5)
    println("Поздравляем! Вы выбрались из подземелья!")
```

Шаг 4. Цикл do...while

Сначала выполняется цикл do...while, после этого программа проверяет условие. Если условие равно true, она повторяет цикл до тех пор, пока условие не станет false. Поскольку do...while циклы проверяют условие после выполнения, цикл также известен как **цикл после проверки**. В отличие от while цикла, который проверяет условие перед выполнением, do...while цикл является циклом с условием выхода. Таким образом, тело всегда выполняется по крайней мере один раз.

Этот цикл состоит из трех частей: ключевого слова **do**, **тела** и **while** (**condition**):

```
do {
    // Блок кода
} while (условие)
```

do...while **выполняет тело хотя бы один раз**, а потом проверяет условие.

Давайте напишем следующую программу:

```
fun main() {
    var number: Int
    do {
        print("Введите число больше 10: ")
        number = readln().toInt()
    } while (number <= 10)

    println("Спасибо! Вы ввели $number.")
}
```

Как работает наш цикл:

- Цикл **гарантированно запрашивает хотя бы один ввод**.
- Пока пользователь вводит 10 или меньше — цикл повторяется.
- Как только введено число > 10 — программа завершает выполнение.

Чтобы лучше понять данный цикл давайте напишем программу, которая запрашивает пароль у пользователя, пока он не введет правильный пароль "**qwerty**" сперва на цикле while:

```
fun main() {
    print("Введите пароль: ")
    var password: String? = readln()

    while (password != "qwerty")  {
        print("Введите пароль: ")
        password = readln()
    }

    println("Доступ разрешён!")
}
```

А теперь давайте перепишем его через цикл do...while.

```
fun main() {
    var password: String?

    do {
        print("Введите пароль: ")
        password = readln()
    } while (password != "qwerty")

    println("Доступ разрешён!")
}
```

Мы убрали первый вывод в консоль. На практике программисты не используют do...while так часто, как while.

Таким образом цикл do...while лучше использовать, когда нужно **гарантировать хотя бы одну итерацию.**

Шаг 5. Цикл for

Цикл for в Kotlin — довольно часто используемый, удобный и понятный цикл. Подойдёт для перебора диапазонов, коллекций, строк и многого другого.

Общий синтаксис:

```
for (переменная in диапазон/коллекция) {
    // тело цикла
}
```

Разберём на примере перебора диапазона чисел:

```
fun main() {
    for (i in 1 ≤.. ≤5) {
        println("Шаг $i")
    }
}
```

Мы выводим шаг с 1 по 5 включительно, используя диапазон. Цикл for является аналогом цикла foreach в других языках (например, C#).

Давайте переберём элемент списка.

Допустим у нас есть список с фруктами, и мы хотим вывести каждый отдельно на консоль:

```
val fruits = listOf("apple", "banana", "cherry")
```

Внутри цикла создаём локальную переменную и проверяем что она входит в наш список, и затем выводим на экран каждый элемент.

```
for (fruit in fruits) {
    println("Фрукт: $fruit")
}
```

Шаг 6. Метод split()

Метод split() **разбивает строку на список подстрок**, используя один или несколько символов-разделителей.

Давайте разберём на примере. У нас есть строка, и мы хотим по пробелу между словами разделить её:

```
val sentence = "Kotlin is awesome"
```

Используем метод split, и передаём ему пробел в качестве разделителя:

```
val words = sentence.split( ...delimiters = " ")
```

Выведем результат:

```
println(words)
```

Результат:

```
[Kotlin, is, awesome]
```

Рассмотрим другой пример, у нас есть строка, в которой слова разделены запятыми:

```
val data = "apple,banana,orange"
```

Через разделитель сохраним в отдельную переменную:

```
val fruits = data.split( ...delimiters = ",")
```

Затем через цикл пройдёмся по элементам и выведем каждый отдельный элемент:

```
for (fruit in fruits) {
    println(fruit)
}
```

Результат:

```
 apple
 banana
 orange
```

Если у нас несколько разных разделителей, то мы можем указать их все:

```
val messy = "word1,word2;word3|word4"
val parts = messy.split( ...delimiters = ",", ";", "|")
println(parts)
```

Также мы можем сохранять по индексу отдельные элементы:

```
val fullName = "Иванов Иван"
val parts = fullName.split( ...delimiters = " ")
val lastName = parts[0]
val firstName = parts[1]
println("Фамилия: $lastName, Имя: $firstName")
```

Давайте напишем программу, которая запрашивает у пользователя строку с числами, разделёнными пробелами и выводит сумму этих чисел.

Вначале спросим у пользователя ввести числа через пробел:

```
print("Введите числа через пробел: ")
```

Затем сохраним их в строку:

```
val input = readln()
```

По пробелу разделим нашу строку, чтобы получить отдельные числа:

```
val numbers = input.split( ...delimiters = " ")
```

Создадим переменную для сохранения суммы наших чисел:

```
var sum = 0
```

После через цикл for пройдёмся по нашей коллекции и сохраним результат сложения, не забыв перевести number к типу Int:

```
for (number in numbers) {
    sum += number.toInt()
}
```

И выведем результат на консоль:

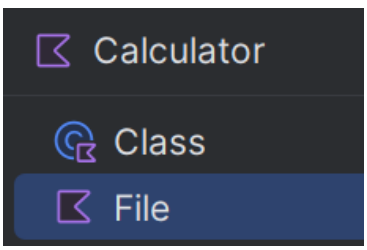
```
println("Сумма чисел: $sum")
```

Шаг 7. Калькулятор

Давайте с вами создадим калькулятор, который будет спрашивать у пользователя два числа, операцию, и выводить результат:

```
Введите первое число, знак операции и второе число через пробел: 23 + 12
23.0 + 12.0 = 35.0
```

В начале создадим в проекте новый файл с названием **Calculator**:



В нём создадим точку входа в программу **main**:

```
fun main() {


}
```

Далее попросим у пользователя ввести нужные нам операторы:

```
print("Введите первое число, знак операции и второе число через пробел: ")
```

Сохраним ввод в переменную input, и разделим вводимые значения пробелами чрез **split**:

```
val input = readln().split( ...delimiters = " ")
```

Далее по индексу сохраним три вводимых оператора в переменные:

```
val symbol = input[1]
val firstNumber = input[0].toDouble()
val secondNumber = input[2].toDouble()
```

Создаём переменную для сохранения значения между двумя числами:

```
var result = 0.0
```

Создаём **when** и передаём в качестве условия переменную symbol:

```
when (symbol) {

}
```

Внутри **when** в соответствии с вводимым символом мы будем выполнять соответствующие операции:

```
"/" -> result = firstNumber / secondNumber
"*" -> result = firstNumber * secondNumber
"+" -> result = firstNumber + secondNumber
"-" -> result = firstNumber - secondNumber
else -> println("Некорректный ввод")
```

И после конструкции **when** выведем результат наших действий:

```
println("$firstNumber $symbol $secondNumber = $result")
```

Шаг 8. Random

Случайное число — это число, которое **невозможно предсказать заранее**, как, например, результат броска кубика. В программировании **генераторы случайных чисел** используются повсеместно:

- в играх (рандомный урон, случайный лут);

- в криптографии (создание ключей);
- в машинном обучении (перемешивание данных);
- в тестировании (генерация случайных данных).

Kotlin предоставляет удобные инструменты для генерации случайных чисел через пакет **kotlin.random**.

Генерация случайного Int:

```
import kotlin.random.Random

fun main() {  new *
    // генерирует целое значение между Int.MIN_VALUE и Int.MAX_VALUE
    println(Random.nextInt())
}
```

Аналогично мы можем сделать тоже самое для типов **Long**, **Float** и **Double**:

```
import kotlin.random.Random

fun main() {  new *
    println(Random.nextLong())
    println(Random.nextFloat())
    println(Random.nextDouble())
}
```

Обратите внимание, что, если вы запустите его снова, числа будут другими. Это потому, что генератор дает нам каждый раз новое число: они могут иногда повторяться, но вероятность этого очень мала.

Как вы видите, некоторые числа оказались довольно большими, другие маленькими, а одно вообще отрицательным. Диапазоны по умолчанию для целых чисел и чисел с плавающей точкой различны и выбраны для охвата наиболее распространенных случаев. Но что, если нам нужны только целые числа от 0 до 100 или числа с плавающей точкой от 0,0 до 5,0? Тогда мы можем указать их явно:

```
Random.nextInt( until = 100)
Random.nextInt( from = 1,  until = 100)
Random.nextLong( until = 100)
Random.nextLong( from = 1,  until = 100)
Random.nextDouble( until = 5.0)
Random.nextDouble( from = 0.0,  until = 5.0)
```

Теперь мы можем быть уверены, что отрицательных чисел не будет, все целые числа будут меньше 100, а некоторые числа с плавающей точкой будут больше 1,0.

Обратите внимание, что nextFloat это единственная функция, которая не позволяет указать пользовательский диапазон: nextDouble обеспечивает лучшую точность.

Давайте решим **задачу**, в которую вы возможно играли в детстве. Вы загадываете случайное число от 1 до 100, и просите вашего друга угадать его.

Вот пример того, как будет выглядеть задача:

```
Угадай число от 1 до 100:
Введи число: 50
Загаданное число меньше.
Введи число: 25
Загаданное число меньше.
Введи число: 12
Загаданное число меньше.
Введи число: 6
Загаданное число больше.
Введи число: 9
Загаданное число меньше.
Введи число: 7
Загаданное число больше.
Введи число: 8
Поздравляю! Ты угадал число: 8
```

Начнём писать код, вначале убедимся, что мы подключили пакет **kotlin.random:**

```
import kotlin.random.Random
```

Затем мы сгенерируем случайное число от 1 до 100 включительно и выведем название игры:

```
fun main() {
    val target = Random.nextInt( from = 1,  until = 100)
    println("Угадай число от 1 до 100")
```

Используем цикл **while**, который продолжается, пока пользователь не угадает:

```
while (true) {

}
```

Внутри него попросим ввести пользователя число и сохраним его в переменную:

```
while (true) {
    print("Введи число: ")
    val input = readln().toInt()
```

Дальше внутри when будем осуществлять проверку больше ли нашего число искомого и будем выводить подсказку, при условии, что мы угадали число выведем поздравление и исходное число, а также выйдем из цикла:

```
when {
    input < target -> println("Загаданное число больше.")
    input > target -> println("Загаданное число меньше.")
    else -> {
        println("Поздравляю! Ты угадал число: $target")
        break
    }
}
```

Теперь рассмотрим следующую задачу. У нас есть два кубика, мы их бросаем, и хотим найти сумму бросков:

```
Первый кубик: 3
Второй кубик: 5
Сумма: 8
```

Мы помним, что на кубике есть 6 граней, значит числа должны быть в диапазоне от 1 до 6. Поэтому сгенерируем их:

```
fun main() {  new *
    val dice1 = Random.nextInt( from = 1,  until = 7)
    val dice2 = Random.nextInt( from = 1,  until = 7)
```

Далее находим их сумму:

```
val sum = dice1 + dice2
```

Выводим результаты:

```
println("Первый кубик: $dice1")
println("Второй кубик: $dice2")
println("Сумма: $sum")
```

И последняя задача, которую попробуйте решить самостоятельно:

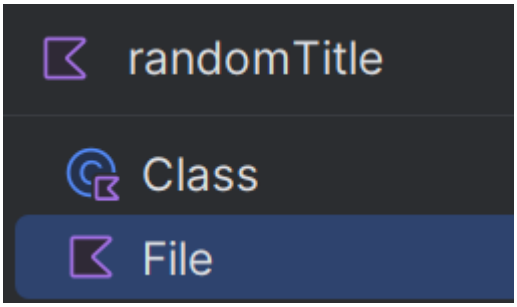
Сгенерируйте три случайных числа с плавающей точкой от 0.0 до 10.0 и найдите их среднее.

```
Числа: 2.7740373774809712, 7.1288238988576875, 5.373605183053365
Среднее: 5.092155486464008
```

Шаг 9. Рандомный титул

Создадим с вами генерацию случайного игрового титула

Создайте новый файл с именем **randomTitle:**



Создайте точку входа в программу метод **main**.

Далее подготовим массивы с частями титула (можете придумать свои):

```
val part1 = arrayOf("Опытный", "Безумный", "Легендарный",
  "Скрытый", "Гигачад")
val part2 = arrayOf("стрелок", "геймер", "воин",
 "волшебник", "трейдер")
val part3 = arrayOf("из CSGO", "на максималках", "из
 будущего", "в бане у Габена", "с проклятым лутом")
```

- **Что делаем:** Создаем 3 массива строк, где:
  - part1 — прилагательные (характеристики).
  - part2 — существительные (роли/классы).
  - part3 — дополнения (локации/особенности).
- **Зачем:** Эти части будут комбинироваться для генерации уникального титула.

Затем сгенерируем случайные индексы:

```
val rand1 = (Math.random() * part1.size).toInt()
val rand2 = (Math.random() * part2.size).toInt()
val rand3 = (Math.random() * part3.size).toInt()
```

- **Что делаем:**
  1. Math.random() генерирует число от 0.0 до 1.0.
  2. Умножаем его на размер массива (part1.size = 5), получая число от 0.0 до 5.0.
  3. Приводим к целому числу (toInt()), чтобы получить индекс от 0 до 4.
- **Пример:** Для part1 может получиться rand1 = 2 → "Легендарный".

  И наконец соберём наш титул:

```
val phrase = "${part1[rand1]} ${part2[rand2]} ${part3[rand3]}"
println("Ваш титул: $phrase")
```

- **Что делаем:**

  Конкатенируем (соединяем) три случайные части в одну строку через пробел.
- **Пример результата:**

  "Безумный геймер из будущего".

Самостоятельные задания

Задание 1. Угадай число

Напишите программу, которая загадывает случайное число от 1 до 50. Пользователь должен его угадать, программа подсказывает — «больше» или «меньше». Используйте цикл while.

Задание 2. Счётчик гласных

Напишите функцию countVowels, которая принимает строку и возвращает количество гласных букв в ней.

Задание 3. Обратный отсчёт

Вывести числа от N до 1 (N вводит пользователь).

Задание 4. Генератор пароля

Напишите функцию, генерирующую случайный пароль длиной от 8 до 16 символов. Пароль должен содержать:

- Заглавные и строчные буквы
- Цифры
- Спецсимволы (!@#\$%^&* и т.п.)

Задание 5. Мини-опрос

Создайте опрос, в котором пользователь вводит имя и 3 ответа на простые вопросы. После завершения программа выводит:

- Имя
- Все ответы
- Случайный отзыв, например: "Ты крутой!" или "Хорошая работа!" (выберите случайно из listOf())

Задание 6. Сумма чисел

Вывести сумму чисел от 1 до N (N вводит пользователь).

Задание 7. Кубик D6

Сымитировать 10 бросков шестигранного кубика (числа от 1 до 6).

Задание 8. Слот-машина

- При каждом запуске программа выводит 3 случайных числа от 0 до 5.
- Если все три числа одинаковые — вывести **"Джекпот!"**.

Задание 9. Банковский счёт

- На счету случайная сумма от 100 до 1000 рублей.
- Каждый день снимается случайная сумма (от 10 до 100 рублей).
- Выводить остаток на счету каждый день, пока деньги не закончатся.

Задание 10. Прогноз погоды

- Сгенерировать температуру для каждого дня недели (от -10 до +30°C).
- Вывести дни, когда температура была ниже нуля.