

ОЛИМПИАДА «Я – БАКАЛАВР»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССОВ
2025/2026 учебный год

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ИНФОРМАТИКА

КЛАСС 10

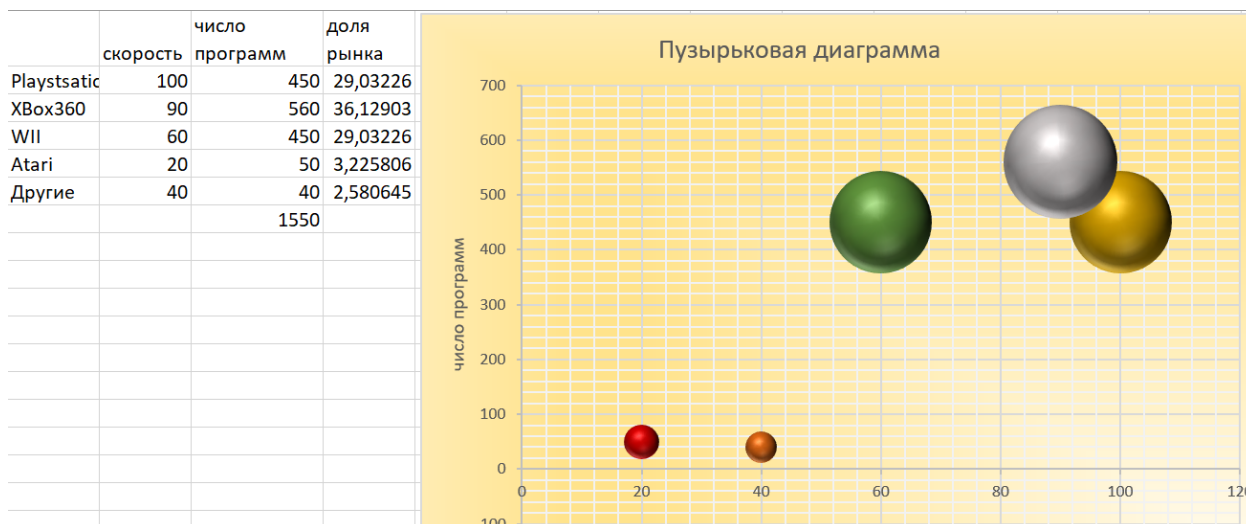
ВАРИАНТ 1

Задание 1 (10 баллов)

На диаграмме ниже представлен один из вариантов визуализации данных в табличном редакторе MS Excel. Определите какие исходные данные вынесены в построение диаграммы, сколько их и какие значения эти параметры имеют. Ответом на поставленное задание должна быть таблица с исходными данными, записано точное название указанной в задании диаграммы.



Решение:



Задание 2 (10 баллов)

Выполните по действиям расчёт значения логического выражения. Результат выполнения каждого действия представьте в бланк ответа в виде решения каждого действия «столбиком».

$$y = \text{NOT} ((\&O14 \text{ XOR } \&H3) \text{ OR } \&H3) \text{ EQV } \text{NOT NOT } \&H14$$

Операциям исключающее ИЛИ, эквивалентность и импликация соответствуют операторы XOR, EQV и IMP. Для обозначения целочисленных операндов, представленных в восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления, используются префиксы &O и &H соответственно. Если перед числовым значением нет префиксов восьмеричной и шестнадцатеричной систем, значит это число в выражении представлено в десятичной системе счисления. Каждый операнд в расчётах представлять в виде шестнадцатеричной последовательности, результат расчёта каждого действия, естественно, также должен быть шестнадцатеричной последовательностью. Все расчёты и переводы из разных систем счисления представить в бланке ответа. Окончательный результат решения выражения представить в трёх системах счисления: двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной.

Решение:

$$\text{NOT} ((\&O14 \text{ XOR } \&H3) \text{ OR } \&H3) \text{ EQV } \text{NOT NOT } \&H14$$

Переводим все операнды в двоичную систему счисления:

$$14_{(8)} = 001100_{(2)}$$

$$3_{(16)} = 0011_{(2)}$$

$$14_{(16)} = 00010100_{(2)}$$

Определяем результат выполнения каждой операции побитно, используя для представления операндов шестнадцатиразрядный дополнительный код:

1) (&O14 XOR &H3)

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1
-----
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
```

2) (&O14 XOR &H3) OR &H3

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1
-----
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1
```

3) NOT NOT &H14

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0
```

4) (&O14 XOR &H3) OR &H3 EQV NOT NOT &H14

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0
-----
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0
```

5) NOT ((&O14 XOR &H3) OR &H3 EQV NOT NOT &H14)

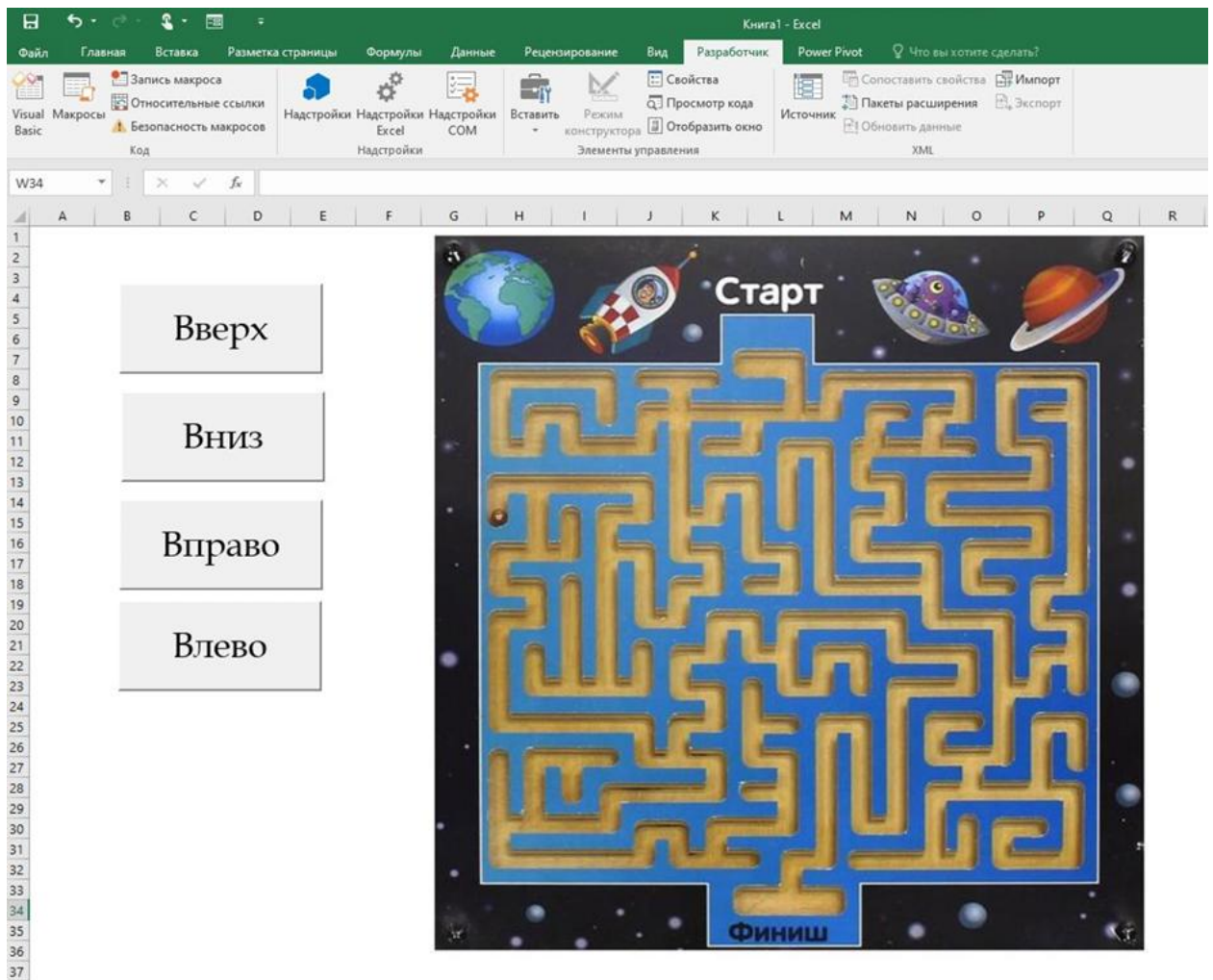
```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1
```

Ответ: в 2сс 111, в 8сс 7, в 16сс 7

Задание 3 (10 баллов)

Наш герой отправляется в путешествие по лабиринту. В роли Героя может выступать любая фигура, выбранная пользователем. Создайте 4 макроса на 4 действия главного героя (перемещение «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»). Герой должен нажатием пользователя на кнопку «Вверх» перемещаться по лабиринту вверх; нажатием на кнопку «Вниз» перемещаться по лабиринту вниз и т.д. и так до тех пор, пока не достигнет Финиша. Картинка лабиринта предоставляется.

Для выполнения поставленного задания с помощью макрокоманд табличного редактора MS Excel составьте 4 макроса на перемещение Героя в 4 направления Лабиринта. Полный текст программы на перемещение Героя от Страта до Финиша не требуется. Ответ на поставленное задание представить в виде записи в бланк ответа 4 программ на 4 действия Героя («Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»). Программный код каждого макроса надо переписать в бланк ответа.



Решение

```
Sub ВВверх()
```

```
,
```

```
' ВВверх Макрос
```

```
,
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementLeft 2.5
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementTop -29.5
```

```
End Sub
```

```
Sub Ввлево()
```

```
,
```

```
' Ввлево Макрос
```

```
,
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementLeft -50
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementTop -2
```

```
End Sub
```

```
Sub Ввправо()
```

```
,
```

```
' Вправо Макрос
```

```
,
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementLeft 83.5
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementTop 1.5
```

```
End Sub
```

```
Sub Вниз()
```

```
,
```

```
' Вниз Макрос
```

```
,
```

```
,
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementLeft -5
```

```
Selection.ShapeRange.IncrementTop 76
```

```
End Sub
```

Задание 4 (20 баллов)

Дана квадратная матрица $N \times N$ ($3 \leq N \leq 100$) целых чисел.

Ваша задача – составить программу для проверки, существует ли элемент матрицы, который при отражении по горизонтали, вертикали и диагонали остаётся прежним, то есть совпадает с элементом, находящимся зеркально относительно центра матрицы.

Формально, элемент с координатами (i, j) считается зеркальным, если:

$$A[i][j] = A[N-1-i][j] = A[i][N-1-j] = A[N-1-i][N-1-j]$$

Необходимо найти количество таких элементов.

Входные данные

Сначала вводится число N — размер матрицы. Далее N строк по N целых чисел.

Выходные данные

Вывести одно целое число — количество зеркальных элементов.

Пояснение к задаче

Пример зеркальных элементов на матрице 5×5 . Пусть есть матрица:

1	2	3	2	1
4	5	6	5	4
5	8	9	5	7
4	5	6	5	4
2	2	3	1	1

Рассмотрим элемент, стоящий в позиции (1,1), он равен 5.

Зеркальными относительно центра матрицы (вертикально, горизонтально и по диагонали) будут элементы:

- $A(1, 1) = 5$
- $A(N-1-1, 1) = A(3, 1) = 5$
- $A(1, N-1-1) = A(1, 3) = 5$
- $A(N-1-1, N-1-1) = A(3, 3) = 5$

Если матрица имеет размер $N \times N$, то индексы столбцов идут от 0 до $N-1$.

Все эти четыре значения равны. Значит элемент 5 в (1, 1) — зеркальный.

В этой матрице это не единственный зеркальный элемент.

Например, центральный элемент квадратной матрицы с нечётным размером всегда является зеркальным элементом по определению, так как его зеркальные «аналоги» — это он сам.

Пример

Введите размер матрицы N ($3 \leq N \leq 100$): 3

Вводите элементы матрицы построчно:

Введите 3 числа строки №1: 1 3 1

Введите 3 числа строки №2: 4 5 3

Введите 3 числа строки №3: 1 3 1

3

Решение:

Один из вариантов исполнения

Вариант реализации программы на Python

```
def count_mirror_elements():
    """
    Считывает размер матрицы и саму матрицу из стандартного ввода,
    а затем подсчитывает количество элементов, зеркальных относительно центра
    матрицы.
    Избегает повторного подсчета одних и тех же зеркальных четверок.
    Выводит результат в стандартный вывод.
    """

    # Считываем размер матрицы из стандартного потока ввода.
    n = int(input("Введите размер матрицы N (3 <= N <= 100): "))

    # Считываем матрицу из стандартного потока ввода.
    print("Вводите элементы матрицы построчно:")
    matrix = []
    for i in range(n):
        row = list(map(int, input(f"Введите {n} числа строки №{i+1}: ").split()))
        matrix.append(row)

    # Подсчитываем количество зеркальных элементов.
    count = 0
```

```

visited = set() # Чтобы не считать одни и те же четверки несколько раз

for i in range(n):
    for j in range(n):
        # Сортируем индексы, чтобы избежать дубликатов.
        indices = tuple(sorted([(i, j), (n - 1 - i, j), (i, n - 1 - j), (n -
1 - i, n - 1 - j)]))

        if indices not in visited:
            if (matrix[i][j] == matrix[n - 1 - i][j] ==
                matrix[i][n - 1 - j] == matrix[n - 1 - i][n - 1 - j]):
                count += 1
                visited.add(indices) # отметка о том, что эта комбинация уже
проверена

# Выводим результат в стандартный поток вывода.
print(count)

# Запускаем функцию.
count_mirror_elements()

```

Задание 5 (25 баллов)

В фирме, занимающейся защитой информации, разработали особый способ кодирования сообщений. Каждое сообщение — строка, состоящая из строчных букв русского алфавита. Чтобы проверить надёжность кода, аналитикам нужно найти в сообщении самую длинную подстроку, которая читается одинаково слева направо и справа налево (палиндром).

Однако, сообщение может содержать спецсимволы '?' — каждый такой символ можно заменить на любую букву по выбору, чтобы максимально увеличить длину палиндрома.

Ваша задача — по заданной строке с символами 'a'-'я' и '?', определить максимальную длину палиндрома, который можно получить, заменяя '?' на буквы по вашему выбору.

В программе предусмотреть проверку входных данных. Программа должна, корректно работать при допустимых входных данных или выводить предупреждение о необходимости их корректировки.

Входные данные

С клавиатуры вводится строка длиной до 100 символов, состоящая из строчных букв русского алфавита и символов '?'.

Выходные данные

Подстрока, являющаяся палиндромом максимальной длины.

Пример

Введите строку: ыврар?ра??рарааы

Палиндром максимальной длины: рар?ра??рар

Решение:

Один из вариантов исполнения

Вариант реализации программы на Python

```
def find_longest_palindrome(s):
    # Проверяем строку на валидность
    if len(s) > 100 or any(not (c.islower() and ('a' <= c <= 'я') or c == '?'))
for c in s):
    return None

def expand_around_center(left, right):
    while left >= 0 and right < len(s):
        # Совпадение обычных символов или наличие специального символа ?
        if s[left] == s[right] or s[left] == '?' or s[right] == '?':
            left -= 1
            right += 1
        else:
            break
    return s[left + 1 : right]

max_palindrome = ""
n = len(s)
for i in range(n):
    # Проверяем нечётные палиндромы (центр одиночный символ)
    palindrome_odd = expand_around_center(i, i)

    # Проверяем чётные палиндромы (центр пара символов)
    palindrome_even = expand_around_center(i, i + 1)

    current_max = max(palindrome_odd, palindrome_even, key=len)
    if len(current_max) > len(max_palindrome):
        max_palindrome = current_max

return max_palindrome

# Основной цикл программы
if __name__ == "__main__":
    input_string = input("Введите строку: ")
    result = find_longest_palindrome(input_string)
    if result is None:
        print("Ошибка ввода!")
    else:
        print(f"Палиндром максимальной длины: {result}")
```

Задание 6 (25 баллов).

На небольшом острове живёт некоторое количество жителей. Каждый человек потребляет 20 литров пресной воды в день. Население ежегодно растёт на $p\%$, а объём природного источника воды уменьшается на $q\%$ в год. Местные власти планируют собирать дождевую воду с крыш площадью S квадратных метров. За год на 1 м^2 крыши выпадает R литров осадков, из которых можно собрать не более 70% .

Необходимо разработать программу, которая по заданным параметрам N_0 (начальное население), p , V_0 (начальный объём природного источника в литрах в год), q , S , R рассчитает через n лет:

- численность населения,
- объём природного источника воды,
- объём дождевой воды, собираемой с крыш,
- суммарный объём доступной воды,
- общий годовой объём потребления воды населением,
- и сообщит, хватит ли воды для обеспечения потребностей острова.

В программе предусмотреть проверку входных данных. Программа должна, корректно работать при допустимых входных данных или выводить предупреждение о необходимости их корректировки.

Входные данные

N_0 — начальное число жителей (целое число).

p — годовой процент роста населения (вещественное число, %).

V_0 — начальный объём природного источника воды в литрах (вещественное число).

q — годовой процент уменьшения объёма источника (вещественное число, %).

S — площадь крыш для сбора дождевой воды (вещественное число, m^2).

R — средний годовой объём осадков на $1 m^2$ крыши (вещественное число, литров).

n — число лет, на которое делается прогноз (целое число).

Выходные данные

- 1) Численность населения через n лет.
- 2) Объём природного источника воды через n лет (литры).
- 3) Объём воды, собранной с крыш (литры).
- 4) Суммарный объём доступной воды (литры).
- 5) Общее потребление воды населением (литры).
- 6) Сообщение: «Воды достаточно» или «Воды недостаточно».

Пример

Начальная численность населения: 1000

Годовой прирост населения (%): 2

Начальный объём природного источника воды (литры): 1000000

Годовой процент снижения объёма источника (%): 1

Площадь крыш для сбора дождя (кв.м): 500

Среднее годовое количество осадков на $1 m^2$ (литры): 800

Количество лет для прогнозирования: 5

Через 5 лет:

- Численность населения составит: 1104
- Объём природного источника воды составит: 950990 литров
- Объём дождевой воды, собранной с крыш: 280000 литров
- Суммарный доступный объём воды: 1230990 литров
- Годовой расход воды: 8059200 литров

Воды недостаточно

Решение:

Вариант реализации программы на Python

```
def calculate_water_resources(N0, p, V0, q, S, R, n):
    # Проверка правильности значений
    if not all(isinstance(x, (int, float)) for x in [N0, p, V0, q, S, R, n]) or \
        any(x <= 0 for x in [N0, p, V0, q, S, R, n]):
        raise ValueError("Все вводимые значения должны быть положительными
числами.")

    # Расчёт числа жителей через n лет
    population_after_n_years = int(N0 * ((1 + p / 100)**n))

    # Расчёт объёма природного источника воды через n лет
    water_source_volume_after_n_years = V0 * ((1 - q / 100)**n)

    # Рассчитываем объём дождевой воды, собираемый с крыш
    rainwater_collected = S * R * 0.7

    # Общие доступные запасы воды
    total_available_water = water_source_volume_after_n_years +
rainwater_collected

    # Потребление воды всеми жителями за год
    annual_consumption = population_after_n_years * 20 * 365

    # Сообщаем о состоянии запасов воды
    if total_available_water >= annual_consumption:
        message = 'Воды достаточно'
    else:
        message = 'Воды недостаточно'

    return {
        'population': population_after_n_years,
        'natural_water_volume': round(water_source_volume_after_n_years),
        'collected_rainwater': round(rainwater_collected),
        'total_water': round(total_available_water),
        'annual_consumption': round(annual_consumption),
        'message': message
    }
```

```

# Входные данные
while True:
    try:
        N0 = int(input("Начальная численность населения: "))
        p = float(input("Годовой прирост населения (%): "))
        V0 = float(input("Начальный объём природного источника воды (литры): "))
        q = float(input("Годовой процент снижения объёма источника (%): "))
        S = float(input("Площадь крыш для сбора дождя (кв.м): "))
        R = float(input("Среднее годовое количество осадков на 1 кв.м (литры):
"))
        n = int(input("Количество лет для прогнозирования: "))

        # Выполняем проверку корректности данных
        if any(x <= 0 for x in [N0, p, V0, q, S, R, n]):
            print("Все вводимые значения должны быть положительными числами!")
            continue

        break
    except ValueError:
        print("Некорректный ввод. Используйте только числа.")

# Вычисляем ресурс воды
result = calculate_water_resources(N0, p, V0, q, S, R, n)
print(f'Через {n} лет:')
print(f'- Численность населения составит: {result["population"]}')
print(f'- Объём природного источника воды составит:
{result["natural_water_volume"]} литров')
print(f'- Объём дождевой воды, собранной с крыш: {result["collected_rainwater"]}
литров')
print(f'- Суммарный доступный объём воды: {result["total_water"]} литров')
print(f'- Годовой расход воды: {result["annual_consumption"]} литров')
print(result['message'])

```