

Подготовительный билет №8 вступительных испытаний по программе «Науки о данных»

Тест состоит из 24 вопросов: 14 вопросов по математике и 10 вопросов по программированию.

Чтобы преодолеть минимальный порог, вам нужно набрать 2 балла по математике и 10 баллов за весь экзамен.

На прохождение теста отводится 3 часа.

На настоящем экзамене форматы вопросов могут отличаться, но тематика вопросов остается прежней. Если вы справляетесь с заданиями из подготовительного билета, вы точно справитесь с заданиями на экзамене.

Разбалловка:

№ вопроса	Кол-во баллов
Математика	
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2

12	3
13	3
14	3
Программирование	
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	2
23	2
24	3
Итого	40

Математика

1. В скольких точках пересекаются диагонали выпуклого 10-угольника, если никакие три из них не пересекаются в одной точке? (Вершины точками пересечения не считаются)
2. В студенческой группе 10 девушек и 15 юношей. На конференцию выбирают 5 делегатов. Найдите вероятность того, что в числе делегатов окажется хотя бы один юноша. Ответ округлите до тысячных.
3. В квадрате со сторонами длины π , параллельными осям координат, и центром в начале координат наудачу выбрана точка. Какова

вероятность того, что она окажется выше графика функции $y = \cos x$?
Ответ округлите до тысячных.

4. Студент сдает зачет. Вероятность ответить на заданный вопрос равна 0,7 и не зависит от номера вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит только на третий заданный ему вопрос?

5. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что хотя бы один стрелок поразит мишень.

6. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре из 30 дней бывает в среднем 12 дождливых. Найдите вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце восьми дней ровно 3 окажутся дождливыми. Ответ округлите до сотых.

7. Если футбольная команда А играет на домашнем стадионе, то она выигрывает у футбольной команды В с вероятностью 0,4. Если команда А играет в гостях (на домашнем стадионе команды В), то команда А выигрывает у команды В с вероятностью 0,3. Команды А и В играют два матча, по одному разу на домашнем стадионе каждой из них. Найдите вероятность того, что команда А выиграет хотя бы один раз.

8. Случайные величины ξ и η независимы. Вычислить математическое ожидание и дисперсию случайной величины

$$\zeta = 4\xi + 2\eta - 2, \text{ если } E\xi = 4, E\eta = -5, D\xi = 1, D\eta = 3.$$

9. Найдите обратную матрицу:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}^{-1}$$

10. При каких значениях $\alpha \in \mathbb{R}$ система

$$\begin{cases} x + 2y = -\alpha y \\ 2x + 3y = \alpha x \end{cases}$$

имеет нетривиальные решения?

11. Найти, при каких (x_1, x_2, x_3) достигается наименьшее среднеквадратичное отклонение от столбца свободных членов, и найти это отклонение

$$x_1 + x_2 - 3x_3 = -1$$

$$2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 3$$

$$x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1$$

12. Исследовать на экстремум функцию нескольких переменных

$$u(x, y) = x^2 - (y - 1)^2$$

13. Определить плотность вероятности суммы двух независимых случайных величин, каждая из которых равномерно распределена в интервале $(-1, 3)$.

14. Найти ортонормированный базис из собственных векторов и матрицу в этом базисе линейного оператора, заданного матрицей A :

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 2 \\ -2 & 5 & 0 \\ 2 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

15. Какой тип данных в Python используется для хранения логических значений?

- a) float
- b) int
- c) str
- d) bool

16. Какое значение вернет выражение "6 % 3" + "10"

- a) "6 % 310"
- b) 10
- c) "11"
- d) Ошибка

18. Какой результат выведется на экран после выполнения следующего кода?

```
a = 5
if a > 3:
    print("Hello")
else:
    print("Hi")
```

- a) Hello
- b) Hi
- c) Ничего не выведется
- d) Синтаксическая ошибка

19. Что выведется в консоль после выполнения кода?

```
list1 = [1, 2, 3, 4, 5]
list1.remove(3)
print(list1)
```

- a) [1, 2, 4, 5]
- b) [1, 2, 3, 4]
- c) [1, 2, 3, 5]
- d) [1, 4, 5]

19. В каком из представленных вариантов допущена ошибка:

- a)

```
for k in range(1,10):
    print(k)
```
- b)

```
for i in range(1,2):
    print(i)
```
- c)

```
a = 0
while a < 5:
    a = a + 1
    b = b - 1
    print(a)
    print(b)
```
- d)

```
a = 0
while a < 5:
    a = a + 3
    print(a)
```

20. Что вернет функция my_func(2, 3)?

```
def my_func(a, b):
    return a ** b - b ** a
```

- a) 1
- b) -5
- c) -7

d) -1

21. Какой будет результат выполнения данного кода?

```
number_1 = 10
number_2 = 5
if number_1 >= 10 and number_2 < 10:
    number_1 = number_1 + number_2
    if number_1 > 10:
        print(number_2 + number_1)
    else:
        print(number_2 - number_1)
else:
    print(number_1 * number_2)
```

- a) 15
- b) 5
- c) 50
- d) 20

22. Чтобы удалить всё содержимое списка **"my_list"**, нужно использовать команду _____(my_list).

Введите только команду, без дополнительных символов.

23. Дан недописанный код, который будет запрашивать у пользователя числа до тех пор, пока он не введет число, кратное 4.

```
number = None
____ number == None ____ number % 4 != 0:
    number = int(input("Введите число, кратное 4:"))
print("Вы ввели число", number)
```

Через запятую впишите недостающие фрагменты кода в пропусках.

24. Программа запрашивает количество книг в библиотеке пользователя. Необходимо определить, сколько полных рядов из 10 книг есть в библиотеке, и сколько книг останется в последнем неполном ряду. Напишите код для решения этой задачи. Вывод результата в консоль соответствует указанному **выводу(output)**

Пример ввода (input):

45

Пример вывода (output):

Заполненных рядов книг: 4

Книг в последнем ряду: 5

Ключи к билету №8:

1. 210

2. 0,995

3. 0,297

4. 0,063

5. 0,98

6. 0,28

7. 0,58

8. $E\zeta = 4$, $D\zeta = 28$.

9.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} -3 & 5 & -6 \\ 2 & -1 & 4 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

10. $a = +1$.

11. $\min = \sqrt{\frac{1}{7}}$ достигается при $(x_1, x_2, x_3) = (\frac{17}{28}, \frac{11}{7}, \frac{27}{28})$.

12. Точек экстремума нет

$$f_Z(z) = \begin{cases} 0, & z < -2 \text{ или } z > 6 \\ \frac{z+2}{16}, & -2 \leq z \leq 2 \\ \frac{-z+6}{16}, & 2 \leq z \leq 6 \end{cases}$$

13.

$$f_1 = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} \\ \frac{2}{3} \\ -\frac{1}{3} \end{pmatrix}, f_2 = \begin{pmatrix} -\frac{1}{3} \\ \frac{2}{3} \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}, f_3 = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} \\ -\frac{1}{3} \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

14.

15. d

16. a

17. a

18. c

19. c

20. d

21. d

22. clear

23. while; or

24. Возможный ответ:

```
num_books = int(input("Введите количество книг в библиотеке: "))

full_rows = num_books // 10
remaining_books = num_books % 10

print("Заполненных рядов книг: ", full_rows)
print("Книг в последнем ряду: ", remaining_books)
```