

1. Записать определение вероятности
2. Записать определение плотности вероятности
3. Определение совместной плотности вероятности.
4. Определение условной плотности вероятности.
5. Записать формулу Байеса.
6. Записать определение плотности вероятности многомерной случайной величины.
7. Определение математического ожидания многомерной случайной величины.
8.  $\mathbf{x}$  – случайный вектор-столбец размерности  $n$ . Какова размерность  $M[\mathbf{x}]$ ?
9.  $\mathbf{x}$  – случайный вектор-столбец размерности  $n$ . Какова размерность  $p(\mathbf{x})$ ?
10.  $\mathbf{Y}$  – матрица случайных чисел размером  $2048 \times 4$ . Какова размерность  $M[\mathbf{Y}]$ ?
11. Определение дисперсии многомерной случайной величины.
12. Назвать свойства матрицы дисперсий (ковариационной матрицы случайного вектора).
13.  $\mathbf{x}$  – случайный вектор-столбец размерности  $n$ . Какова размерность его матрицы дисперсий?
14.  $\mathbf{x}$  – вектор-столбец размерности  $n$ . Чему равна размерность величины  $\mathbf{A} = \mathbf{x} \cdot \mathbf{x}^T$ ?
15.  $\mathbf{x}$  – вектор-столбец размерности  $n$ . Чему равна размерность величины  $\mathbf{A} = \mathbf{x}^T \cdot \mathbf{x}$ ?
16.  $\mathbf{a} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ ,  $\mathbf{b} = \begin{vmatrix} 4 \\ 5 \end{vmatrix}$  чему равно  $\mathbf{b} \cdot \mathbf{a}$ ? Имеет ли смысл выражение  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ ? или  $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ ? или  $\mathbf{a}^T + \mathbf{b}$ ?
17. Матрица  $\mathbf{A}$  имеет размерность  $3 \times 3$ . Вектор  $\mathbf{b}$  имеет размерность  $3 \times 1$ . Какую будет иметь размерность величина:
  - а)  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{b}$ ;
  - б)  $\mathbf{b}^T \cdot \mathbf{A}$ ;

в)  $\mathbf{b}^T \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{b}$ ;

18. Матрица  $\mathbf{A}$  имеет размерность  $2 \times 4$ . Матрица  $\mathbf{B}$  имеет размерность  $4 \times 7$ . Какую размерность будет иметь матрица  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ ?

19. Дана векторная функция  $\mathbf{f}$  (размерности  $m$ ) векторного аргумента  $\mathbf{x}$  (размерности  $n$ ), то есть

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \begin{pmatrix} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \vdots \\ f_m(x_1, x_2, \dots, x_n) \end{pmatrix}. \text{ Чему по определению равна производная } \frac{\partial \mathbf{f}(\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}} ?$$

20. Векторная функция  $\mathbf{f}$  имеет размерность 10, её векторный аргумент  $\mathbf{x}$  имеет размерность 3. Какую размерность имеет производная  $\frac{\partial \mathbf{f}(\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}}$ ?

21.  $\mathbf{x} = |x \quad y \quad z|^T$ ,  $\mathbf{f}(\mathbf{x}) = \begin{pmatrix} A \cdot \sin(2x - y) \\ A \cdot \cos(3z - y) \end{pmatrix}$ . Найти  $\frac{\partial \mathbf{f}(\mathbf{x})}{\partial \mathbf{x}}$ .

22.  $\mathbf{n}$  – случайный вектор с математическим ожиданием  $M[\mathbf{n}] = \mathbf{m}_n$  и матрицей дисперсий  $\mathbf{D}_n$ ,  $a$  – известное число. Чему равняется матожидание и дисперсия величины  $a\mathbf{n}$ .

23.  $\mathbf{n}$  – случайный вектор с математическим ожиданием  $M[\mathbf{n}] = \mathbf{m}_n$  и матрицей дисперсий  $\mathbf{D}_n$ ,  $\mathbf{S}$  – известный вектор такой же размерности как  $\mathbf{n}$ . Чему равняется матожидание и дисперсия величины  $(\mathbf{S} + \mathbf{n})$ ?

24. Дана выборка случайной величины  $x: | -1 \quad 8 \quad 4 \quad 2 |$ . Найти выборочное среднее.

25. Дана выборка случайной величины  $x: | -1 \quad 8 \quad 4 \quad 2 |$ . Найти выборочную дисперсию.

26. Что означает запись  $\int_{\mathbf{x}} \mathbf{f}(\mathbf{x}) d\mathbf{x}$ , если  $\mathbf{f}$  – векторная функция векторного аргумента  $\mathbf{x}$ ?