

课后答案网，用心为你服务！



[大学答案](#) --- [中学答案](#) --- [考研答案](#) --- [考试答案](#)

最全最多的课后习题参考答案，尽在课后答案网（www.khdaw.com）！

Khdaw团队一直秉承用心为大家服务的宗旨，以关注学生的学习生活为出发点，

旨在为广大学生朋友的自主学习提供一个分享和交流的平台。

爱校园（www.aixiaoyuan.com） 课后答案网（www.khdaw.com） 淘答案（www.taodaan.com）

概率论与数理统计 公式

概率公式整理

1. 随机事件及其概率

$$A \cup \Omega = \Omega \quad A \cap \Omega = A$$

$$\text{吸收律: } A \cup \emptyset = A \quad A \cap \emptyset = \emptyset$$

$$A \cup (AB) = A \quad A \cap (A \cup B) = A$$

$$A - B = A\bar{B} = A - (AB)$$

$$\text{反演律: } \overline{A \cup B} = \bar{A} \bar{B} \quad \overline{AB} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

$$\overline{\bigcup_{i=1}^n A_i} = \bigcap_{i=1}^n \bar{A}_i \quad \overline{\bigcap_{i=1}^n A_i} = \bigcup_{i=1}^n \bar{A}_i$$

2. 概率的定义及其计算

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

$$\text{若 } A \subset B \Rightarrow P(B - A) = P(B) - P(A)$$

$$\text{对任意两个事件 } A, B, \text{ 有 } P(B - A) = P(B) - P(AB)$$

加法公式: 对任意两个事件 A, B , 有

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

$$P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$$

$$P\left(\bigcup_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i) - \sum_{1 \leq i < j \leq n} P(A_i A_j) + \sum_{1 \leq i < j < k \leq n} P(A_i A_j A_k) + \cdots + (-1)^{n-1} P(A_1 A_2 \cdots A_n)$$

3. 条件概率

$$P(B|A) = \frac{P(AB)}{P(A)}$$

乘法公式

$$P(AB) = P(A)P(B|A) \quad (P(A) > 0)$$

$$P(A_1 A_2 \cdots A_n) = P(A_1)P(A_2|A_1) \cdots P(A_n|A_1 A_2 \cdots A_{n-1}) \\ (P(A_1 A_2 \cdots A_{n-1}) > 0)$$

全概率公式

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(AB_i) = \sum_{i=1}^n P(B_i) \cdot P(A|B_i)$$

Bayes 公式

$$P(B_k|A) = \frac{P(AB_k)}{P(A)} = \frac{P(B_k)P(A|B_k)}{\sum_{i=1}^n P(B_i)P(A|B_i)}$$

4. 随机变量及其分布

分布函数计算

$$\begin{aligned} P(a < X \leq b) &= P(X \leq b) - P(X \leq a) \\ &= F(b) - F(a) \end{aligned}$$

5. 离散型随机变量

(1) 0-1 分布

$$P(X=k) = p^k(1-p)^{1-k}, \quad k=0,1$$

(2) 二项分布 $B(n, p)$

若 $P(A)=p$

$$P(X=k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}, \quad k=0,1,\dots,n$$

* Poisson 定理

$$\lim_{n \rightarrow \infty} np_n = \lambda > 0$$

$$\text{有 } \lim_{n \rightarrow \infty} C_n^k p_n^k (1-p_n)^{n-k} = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$
$$k=0,1,2,\dots$$

(3) Poisson 分布 $P(\lambda)$

$$P(X=k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}, \quad k=0,1,2,\dots$$

6. 连续型随机变量

(1) 均匀分布 $U(a, b)$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & a < x < b \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, \\ \frac{x-a}{b-a}, \\ 1 \end{cases}$$

(2) 指数分布 $E(\lambda)$

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

(3) 正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad -\infty < x < +\infty$$

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$$

* $N(0,1)$ — 标准正态分布

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad -\infty < x < +\infty$$

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad -\infty < x < +\infty$$

7. 多维随机变量及其分布

二维随机变量 (X, Y) 的分布函数

$$F(x, y) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y f(u, v) dv du$$

边缘分布函数与边缘密度函数

$$F_X(x) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^{+\infty} f(u, v) dv du$$

$$f_X(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, v) dv$$

$$F_Y(y) = \int_{-\infty}^y \int_{-\infty}^{+\infty} f(u, v) du dv$$

$$f_Y(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(u, y) du$$

8. 连续型二维随机变量

(1) 区域 G 上的均匀分布, $U(G)$

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{A}, & (x, y) \in G \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

(2) 二维正态分布

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-\rho^2}} \times e^{-\frac{1}{2(1-\rho^2)}\left[\frac{(x-\mu_1)^2}{\sigma_1^2} - 2\rho\frac{(x-\mu_1)(y-\mu_2)}{\sigma_1\sigma_2} + \frac{(y-\mu_2)^2}{\sigma_2^2}\right]}$$
$$-\infty < x < +\infty, -\infty < y < +\infty$$

9. 二维随机变量的 条件分布

$$f(x, y) = f_X(x)f_{Y|X}(y|x) \quad f_X(x) > 0$$
$$= f_Y(y)f_{X|Y}(x|y) \quad f_Y(y) > 0$$

$$f_X(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dy = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{X|Y}(x|y)f_Y(y) dy$$

$$f_Y(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dx = \int_{-\infty}^{+\infty} f_{Y|X}(y|x)f_X(x) dx$$

$$f_{X|Y}(x|y) = \frac{f(x, y)}{f_Y(y)} = \frac{f_{Y|X}(y|x)f_X(x)}{f_Y(y)}$$

$$f_{Y|X}(y|x) = \frac{f(x, y)}{f_X(x)} = \frac{f_{X|Y}(x|y)f_Y(y)}{f_X(x)}$$

10. 随机变量的数字特征

数学期望

$$E(X) = \sum_{k=1}^{+\infty} x_k p_k$$

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$$

随机变量函数的数学期望

X 的 k 阶原点矩

$$E(X^k)$$

X 的 k 阶绝对原点矩

$$E(|X|^k)$$

X 的 k 阶中心矩

$$E((X - E(X))^k)$$

X 的 方差

$$E((X - E(X))^2) = D(X)$$

X, Y 的 $k + l$ 阶混合原点矩

$$E(X^k Y^l)$$

X, Y 的 $k + l$ 阶混合中心矩

$$E((X - E(X))^k (Y - E(Y))^l)$$

X, Y 的 二阶混合原点矩

$$E(XY)$$

X, Y 的二阶混合中心矩 X, Y 的协方差

$$E((X - E(X))(Y - E(Y)))$$

X, Y 的相关系数

$$E\left(\frac{(X - E(X))(Y - E(Y))}{\sqrt{D(X)}\sqrt{D(Y)}}\right) = \rho_{XY}$$

X 的方差

$$D(X) = E((X - E(X))^2)$$

$$D(X) = E(X^2) - E^2(X)$$

协方差

$$\text{cov}(X, Y) = E((X - E(X))(Y - E(Y)))$$

$$= E(XY) - E(X)E(Y)$$

$$= \pm \frac{1}{2}(D(X \pm Y) - D(X) - D(Y))$$

相关系数

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{D(X)}\sqrt{D(Y)}}$$