Verjetnostna funkcija f_X diskretne naključne spremenljivke X z zalogo vrednosti $\{x_i\}$ ima naslednje lastnosti:

$$\begin{aligned} f_X(x_i) &= P\left(X = x_i\right) = p(x_i), \\ f_X(x_i) &\geq 0, \\ \sum_{x_i \in S_X} f_X(x_i) &= 1. \end{aligned} \tag{1}$$

Velja tudi:

$$P\left(a \leq X \leq b\right) = \sum_{x_i \in [a,b]} f_X(x_i). \tag{2}$$

Zbirna porazdelitvena funkcija F_X diskretne naključne spremenljivke X je:

$$F_X(x_i) = P\left(X \leq x_i\right) = \sum_{x_j \leq x_i} f_X(x_j). \tag{3}$$

Empirična povprečna vrednost diskretne naključne spremenljivke X, določena z N ponovitvami naključnega poskusa:

$$\langle X \rangle = \sum_k x_k \, \frac{N_k}{N}. \tag{4}$$

Statistično povprečje diskretne naključne spremenljivke X:

$$\mathrm{E}\left[X\right] = \sum_k x_k \; f_X(x_k). \tag{5}$$

Varianca diskretne naključne spremenljivke X:

$$\sigma^2 = \mathrm{Var}\left[X\right] = \mathrm{E}\left[(X - \mathrm{E}\left[X\right])^2\right] = \sum_k (x_k - \mathrm{E}\left[X\right])^2 \; f_X(x_k) = \mathrm{E}\left[X^2\right] - \mathrm{E}\left[X\right]^2. \tag{6}$$

Bernoullijev poskus ima le dva možna izida (npr. ugoden in neugoden). Če je n ponovljenih poskusov med seboj neodvisnih in če je verjetnost p za ugoden izid konstantna, je število ugodnih izidov X binomska naključna spremenljivka katere verjetnostno funkcijo f_X imenujemo binomska porazdelitev:

$$f_X(x) = P\left(X = x\right) = \binom{n}{x} p^x \left(1-p\right)^{n-x}, \qquad x = 0, 1, \ldots, n. \tag{7}$$

Binomski simbol je definiran z enačbo:

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}. \tag{8}$$

Kadar je število poskusov n veliko in verjetnost p ugodnega izida zelo majhna, tako da velja $np \sim 1$, lahko verjetnostno funkcijo binomske porazdelitve aproksimiramo z verjetnostno funkcijo Poissonove porazdelitve, pri čemer zapišemo $\lambda = np$:

$$f_X(x) = P\left(X = x\right) = \mathrm{e}^{-\lambda} \, \frac{\lambda^x}{x!}, \qquad x = 0, 1, \ldots. \tag{9}$$

Parameter λ je enak statističnemu povprečju naključne spremenljivke X. Lahko ga interpretiramo kot produkt povprečne frekvence ugodnih izidov ν in trajanja poskusa (čas t, dolžina l itd.):

$$\lambda = \nu \cdot t \qquad \text{ali} \qquad \lambda = \nu \cdot l \qquad \text{itd.} \tag{10}$$