$\mathbb{P}(\bar{A}) = 1 - \mathbb{P}(A)$. $\quad A \perp\!\!\!\perp B \iff \mathbb{P}(A \cap B) = \mathbb{P}(A)\mathbb{P}(B)$.

Условна вероятност $\mathbb{P}(A|B) = \dfrac{\mathbb{P}(A \cap B)}{\mathbb{P}(B)}$.

$\mathbb{P}(A \cap B) = \mathbb{P}(A|B)\mathbb{P}(B) = \mathbb{P}(B \cap A) = \mathbb{P}(B|A)\mathbb{P}(A)$.

Форула на Бейс $\mathbb{P}(B|A) = \dfrac{\mathbb{P}(B \cap A)}{\mathbb{P}(A)} = \dfrac{\mathbb{P}(A \cap B)}{\mathbb{P}(A)} = \dfrac{\mathbb{P}(A|B)\mathbb{P}(B)}{\mathbb{P}(A)}$.

Пълна вероятност $H_1, \dots, H_k$ разбиване на Ω. $\mathbb{P}(A) = \sum_{i=1}^{k} \mathbb{P}(A \cap H_i) = \sum_{i=1}^{k} \mathbb{P}(A|H_i)\mathbb{P}(H_i)$.

Дискретна случайна величина X.

Математическо очакване $\mathbb{E}(X) = \sum_{k=1} x_k \mathbb{P}(X = x_k)$. $\mathbb{E}(h(X)) = \sum_{k=1} h(x_k)\mathbb{P}(X = x_k)$.

$\mathbb{E}(a.X + b) = \mathbb{E}(a.X) + \mathbb{E}(b) = a\mathbb{E}(X) + b$.

Дисперсия $\mathbb{D}(X) = \mathbb{E}((X - \mathbb{E}(X))^2) = \mathbb{E}(X^2) - \mathbb{E}(X)^2$.

$\mathbb{D}(a.X + b) = \mathbb{D}(a.X) + \mathbb{D}(b) = a^2\mathbb{D}(X) + 0 = a^2\mathbb{D}(X)$.

Стандартно отколонение $\sigma_X = \sqrt{\mathbb{D}(X)}$. $\quad \mathbb{D}(X) = \sigma_X^2$.

Пораждаща функция $g_X(s) = \mathbb{E}(s^X) = \sum_{k=1} \mathbb{P}(X = x_k)s^{x_k}$.

$\mathbb{P}(X = m) = \dfrac{g_X^{(m)}(0)}{m!} = \dfrac{\frac{\partial^m g_X}{\partial s^m}(0)}{m!}, \quad m \in \mathbb{N}$.

$\mathbb{E}(X) = g'_X(1)$. $\quad \mathbb{D}(X) = g''_X(1) + g'_X(1) - (g'_X(1))^2$.

$X \perp\!\!\!\perp Y \implies g_{X+Y}(s) = g_X(s).g_Y(s)$.

Дискретни разпределения:

Бернулиево (1 опит с някаква вероятност p): $X \sim Ber(p) \iff \mathbb{P}(X = 0) = 1 - p \;\&\; \mathbb{P}(X = 1) = p, \quad \mathbb{E}(X) = p, \quad \mathbb{D}(X) = p(1 - p)$.

Биномно (Брой успешни опита от n независими опита всеки с вероятност p):
$X \sim Bi(n, p) \iff (\forall k \in \{0, 1, \dots, n\})\; \mathbb{P}(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}, \quad \mathbb{E}(X) = np, \quad \mathbb{D}(X) = np(1 - p)$.

Геометрично (Брой неуспехи до пръв успех всеки опит е с вероятност p):
$X \sim Ge(p) \iff (\forall k \in \mathbb{N})\; \mathbb{P}(X = k) = (1 - p)^k p, \quad \mathbb{E}(X) = \dfrac{1 - p}{p}, \quad \mathbb{D}(X) = \dfrac{1 - p}{p^2}$.

Хипергеометрично (Брой читави при извадка без връщане на n обекта от N обекта, K, от които са читави): $X \sim HG(N, K, n) \iff$
$(\forall k \in \{max(0, n + K - N), \dots, min(n, K)\})\; \mathbb{P}(X = k) = \dfrac{\binom{K}{k}\binom{N-K}{n-k}}{\binom{N}{n}}, \quad \mathbb{E}(X) = nKN, \quad \mathbb{D}(X) = n\dfrac{K(N - K)(N - n)}{N^2(N - 1)}$.

Поасоново (Брой случили се събития в даден непрекъснат интервал от време при очакван среден брой λ):
$X \sim Po(\lambda) \iff (\forall k \in \mathbb{N})\; \mathbb{P}(X = k) = \dfrac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \quad \mathbb{E}(X) = \lambda, \quad \mathbb{D}(X) = \lambda$.

Две случайни дискретни величини и двумерно дискретно.

$\mathbb{E}(X + Y) = \mathbb{E}(X) + \mathbb{E}(Y)$.

$X \perp\!\!\!\perp Y \implies \mathbb{D}(X + Y) = \mathbb{D}(X) + \mathbb{D}(Y)$.

$X \perp\!\!\!\perp Y \implies g_{X+Y}(s) = g_X(s).g_Y(s)$.

Съвместно разпределение: $p_{ij} = \mathbb{P}((X, Y) = (x_i, x_j)) = \mathbb{P}(X = x_i \cap Y = x_j)$.

Маргинални (безусловни) разпределения (вероятности):
$p_{i*} = \mathbb{P}(X = x_i) = \sum_{j=1}^{m} p_{ij}, \quad p_{*j} = \mathbb{P}(Y = y_j) = \sum_{i=1}^{n} p_{ij}$.

Условни разпределения (вероятности): $\mathbb{P}(X = x_i | Y = y_j) = \dfrac{p_{ij}}{p_{*j}}, \quad \mathbb{P}(Y = y_j | X = x_i) = \dfrac{p_{ij}}{p_{i*}}$.

Условни очаквания $\mathbb{E}(X|Y=y_j)=\sum_{i=1}^{n} x_i \mathbb{P}(X=x_i|Y=y_j)$, $\quad \mathbb{E}(Y|X=x_i)=\sum_{i=1}^{n} y_j \mathbb{P}(Y=y_j|X=x_i)$.

Критерии за зависимост / независимост:
$X \perp\!\!\!\perp Y \iff (\forall i \in \{1,2,\dots,n\})(\forall j \in \{1,2,\dots,m\})\ (p_{ij}=p_{i*}p_{*j})$.
$X \not\perp\!\!\!\perp Y \iff (\exists i \in \{1,2,\dots,n\})(\exists j \in \{1,2,\dots,m\})\ (p_{ij}\neq p_{i*}p_{*j})$.

Очакване на двумерно: $\mathbb{E}(XY)=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i x_j p_{ij}$.

Ковариация: $Cov(X,Y)=\mathbb{E}((X-\mathbb{E}(X))(Y-\mathbb{E}(Y)))=\mathbb{E}(XY)-\mathbb{E}(X).\mathbb{E}(Y)\in R$.

$X \perp\!\!\!\perp Y \implies Cov(X,Y)=0$.

$\mathbb{D}(X+Y)=\mathbb{D}(X)+\mathbb{D}(Y)+2Cov(X,Y)$.

Коефициент на корелация: $\rho_{X,Y}=\dfrac{Cov(X,Y)}{\sqrt{\mathbb{D}(X).\mathbb{D}(Y)}}\in[-1,1]$.

Непрекъснати величини:

Случайната величина X има плътносттна функция f_X и комулативна дистрибутивна функция F_X. В сила са:
f_X е неотрицателна и $\int_{-\infty}^{\infty} f_X(s)ds=1$. $f_X(s)=\dfrac{\partial F_X(s)}{\partial s}$ или $f_X=F'_X$.

$\mathbb{P}(X\le t)=F_X(t)=\int_{-\infty}^{t} f_X(s)ds$, $\quad \mathbb{P}(a\le X\le b)=\int_a^b f_X(s)ds=F_X(b)-F_X(a)$.

$\mathbb{P}(X\ge t)=1-\mathbb{P}(X\le t)=1-F_X(t)$.

Математическо очакване $\mathbb{E}(X)=\int_{-\infty}^{\infty} sf_X(s)ds$ и $\mathbb{E}(h(X))=\int_{-\infty}^{\infty} h(s)f_X(s)ds$.

Дисперсия $\mathbb{D}(X)=\mathbb{E}((X-\mathbb{E}(X))^2)=\mathbb{E}(X^2)-\mathbb{E}(X)^2$.

Плътност при смяна на променливите: Ако $Y=h(X)$, то $f_Y(t)=f_X(h^{-1}(t))\left|\dfrac{\partial h^{-1}(t)}{\partial t}\right|$.

Непрекъснати случайни величини:

Равномерно (Равновероятно) (Uniform) в интервала $[a,b]$: $X\sim U(a,b) \iff (\forall s\in[a,b])\ \left(f_X(s)=\dfrac{1}{b-a}\ \&\ F_X(s)=\dfrac{s-a}{b-a}\right)$,
$\mathbb{E}(X)=\frac{1}{2}(a+b)$, $\quad \mathbb{D}(X)=\frac{1}{12}(b-a)^2$.

Експоненциално (време между независими събития в интервал от време с константно очакване λ^{-1}):
$X\sim Exp(\lambda) \iff f_X(s)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda s}, & s\ge 0\\ 0, & s<0\end{cases}$, $\quad F_X(s)=1-e^{-\lambda s}$, $\quad \mathbb{E}(X)=\lambda^{-1}$, $\quad \mathbb{D}(X)=\lambda^{-2}$.

Нормално разпределение (таблица) Ако $X\sim\mathcal{N}(\mu,\sigma^2)$, то $\mathbb{E}(X)=\mu$, $\quad \mathbb{D}(X)=\sigma^2$ и $Y=\dfrac{X-\mu}{\sigma}$ и $Y\sim\mathcal{N}(0,1)$ и $F_Y=\Phi$.
$\mathbb{P}(X\le c)=F_X(c)=\Phi\left(\dfrac{c-\mu}{\sigma}\right)$, $\quad \mathbb{P}(X\le-\alpha)=\mathbb{P}(X\ge\alpha)=1-\mathbb{P}(X\le\alpha)$. (симетрия)

Интеграли:

$\int x^n dx=\dfrac{x^{n+1}}{n+1}$, $\quad \int x^{-1}dx=ln|x|$, $\quad \int sinxdx=-cosx$, $\quad \int cosxdx=sinx$, $\quad \int \dfrac{1}{1+x^2}dx=arctanx$, $\quad \int a^x dx=\dfrac{a^x}{lna}$,
$\int lnxdx=xln|x|-x$, $\quad \int f(x)dg(x)=f(x)g(x)-\int g(x)df(x)$.