ФОРМУЛИ

Квадратно уравнение

$ax^2+bx+c=0,\ \ a\neq 0$ $\qquad D=b^2-4ac$ $\qquad x_{1,2}=\dfrac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$ при $D\geq 0$

$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$ $\qquad$ Формули на Виет: $x_1+x_2=-\dfrac{b}{a}$ $\qquad x_1x_2=\dfrac{c}{a}$

Квадратна функция

Графиката на $y\ =\ ax^2+\ bx\ +c$ е парабола с връх точката $\left(-\dfrac{b}{2a};-\dfrac{D}{4a}\right)$

Корен. Степен и логаритъм

$\sqrt[2k]{a^{2k}}=|a|$ $\qquad \sqrt[2k+1]{a^{2k+1}}=a$ $\quad$ при $k\in N$

$\frac{1}{a^m}=a^{-m}$, $a\neq 0$ $\quad \sqrt[n]{a^m}=a^{\frac{m}{n}}$ $\quad \sqrt[n]{\sqrt[k]{a}}=\sqrt[nk]{a}$ $\qquad \sqrt[nk]{a^{mk}}=\sqrt[n]{a^m}$ $\quad$ при $a\geq 0, k\geq 2, n\geq 2$ и $m, n, k\in N$

$a^x=b\Leftrightarrow \log_a b=x$ $\qquad a^{\log_a b}=b$ $\qquad \log_a a^x=x$ $\quad$ при $a>0, b>0$ и $a\neq 1$

Комбинаторика

Брой на пермутациите на n елемента: $\qquad P_n=n.(n-1)...3.2.1=n!$

Брой на вариациите на n елемента k-ти клас: $\qquad V_n^k=n.(n-1)...(n-k+1)$

Брой на комбинациите на n елемента k-ти клас: $\qquad C_n^k=\dfrac{V_n^k}{P_k}=\dfrac{n.(n-1)...(n-k+1)}{k.(k-1)...3.2.1}$

Прогресии

Аритметична прогресия: $\quad a_n=a_1+(n-1)d$ $\qquad S_n=\dfrac{a_1+a_n}{2}n=\dfrac{2a_1+(n-1)d}{2}n$

Геометрична прогресия: $\quad a_n=a_1.q^{n-1}$ $\qquad S_n=a_1\dfrac{q^n-1}{q-1}, q\neq 1$

Формула за сложна лихва: $K_n=Kq^n=K\left(1+\dfrac{p}{100}\right)^n$

Вероятности

Вероятност за настъпване на събитието A:

$$p(A)=\frac{\textit{брой на благоприятните случаи}}{\textit{брой на възможните случаи}},\quad 0\leq p(A)\leq 1$$

Вероятност на сбор от събития:

$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, ако A и B са несъвместими

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

Вероятност на противоположно събитие:

$P(\overline{A}) = 1 - P(A)$, където $\overline{A}$ е противоположното на събитието A

Условна вероятност: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$, $P(B) > 0$

Теорема за умножение на вероятности:

$P(A \cap B) = P(A)P(B|A) = P(B)\,P(A|B)$, $P(A) > 0, P(B) > 0$

Формула на Бернули: $P_n(k) = C_n^k . p^k . q^{n-k}$, $k = 0, 1, 2, \dots, n$

Теорема за умножение на вероятности на независими събития $P(A \cap B) = P(A)P(B)$

Събитията А и В са независими ако $P(A/B) = P(A)$

Статистика

Средна аритметична стойност: ср. ар. $= \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$ $(n \in N)$

Средна геометрична стойност: ср. геом. $= \sqrt[n]{a_1 . a_2 . a_3 \dots a_n}$ $(n \in N)$ $(a_i > 0, \forall\, i)$

Средна хармонична стойност: ср. харм. $= \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}}$ $(n \in N)$ $(a_i \neq 0, \forall\, i)$

Претеглена средна стойност

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{k} x_i n_i$$

n_i – *относителна честота*

n – *обем на извадката*

Зависимости в триъгълник и успоредник

Правоъгълен триъгълник: $c^2 = a^2 + b^2$ $\quad S = \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2}ch_c$ $\quad a^2 = a_1 c$ $\quad b^2 = b_1 c$

$h_c{}^2 = a_1 b_1$ $\quad r = \frac{a+b-c}{2}$ $\quad \sin\alpha = \frac{a}{c}$ $\quad \cos\alpha = \frac{b}{c}$ $\quad \mathrm{tg}\,\alpha = \frac{a}{b}$ $\quad \mathrm{cotg}\,\alpha = \frac{b}{a}$

Произволен триъгълник:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$ $\quad b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta$ $\quad c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma} = 2R$$

Формула за медиана:

$m_a{}^2 = \frac{1}{4}(2b^2 + 2c^2 - a^2)$ $\quad m_b{}^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2c^2 - b^2)$ $\quad m_c{}^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)$

Формула за ъглополовяща: $\frac{a}{b} = \frac{n}{m}$ $\quad l_c{}^2 = ab - mn$

Формула за диагоналите на успоредник: $d_1^2 + d_2^2 = 2a^2 + 2b^2$

Формули за лице

Триъгълник: $S = \frac{1}{2}ch_c$ $\quad S = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$ $\quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

$S = pr$ $\quad S = \frac{abc}{4R}$

Успоредник: $S = ah_a$ $\quad S = ab\sin\alpha$ $\quad$ Трапец: $S = \frac{a+b}{2}h$

Четириъгълник: $S = \frac{1}{2}d_1 d_2 \sin\varphi$

Описан многоъгълник: $S = pr$

Тригонометрични функции

α°	0°	30°	45°	60°	90°
α rad	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\mathrm{tg}\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–
$\mathrm{cotg}\alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

	$-\alpha$	$90^\circ - \alpha$	$90^\circ + \alpha$	$180^\circ - \alpha$
sin	$-\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$
cos	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$
tg	$-\mathrm{tg}\alpha$	$\mathrm{cotg}\alpha$	$-\mathrm{cotg}\alpha$	$-\mathrm{tg}\alpha$
cotg	$-\mathrm{cotg}\alpha$	$\mathrm{tg}\alpha$	$-\mathrm{tg}\alpha$	$-\mathrm{cotg}\alpha$

$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$ $\quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha.\cos\beta \mp \sin\alpha.\sin\beta$

$tg(\alpha \pm \beta) = \frac{tg\alpha \pm tg\beta}{1 \mp tg\alpha tg\beta}$ $\quad \mathrm{cotg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\mathrm{cotg}\,\alpha.\mathrm{cotg}\,\beta \mp 1}{\mathrm{cotg}\,\beta \pm \mathrm{cotg}\,\alpha}$

$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$ $\quad \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$

$$tg\,2\alpha = \frac{2tg\alpha}{1-tg^2\alpha}$$

$$\operatorname{cotg} 2\alpha = \frac{\operatorname{cotg}^2\alpha - 1}{2\operatorname{cotg}\alpha}$$

$$\sin^2\alpha = \frac{1}{2}(1-\cos 2\alpha)$$

$$\cos^2\alpha = \frac{1}{2}(1+\cos 2\alpha)$$

$$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$1-\cos\alpha = 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$$

$$1+\cos\alpha = 2\cos^2\frac{\alpha}{2}$$

$$\sin\alpha\sin\beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha-\beta)-\cos(\alpha+\beta))$$

$$\cos\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha-\beta)+\cos(\alpha+\beta))$$

$$\sin\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta))$$

Ръбести и валчести тела:

Призма:	$S = Ph$	$S_1 = S + 2B$	$V = Bh$
Пирамида:	$S = \frac{Pa}{2}$	$S_1 = S + B$	$V = \frac{Bh}{3}$
Прав кръгов цилиндър:	$S = 2\pi rh$	$S_1 = 2\pi rh + 2\pi r^2$	$V = \pi r^2 h$
Прав кръгов конус:	$S = \pi rl$	$S_1 = \pi rl + \pi r^2$	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
Сфера и кълбо:	$S = 4\pi r^2$	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	