

Formulekaart VWO wiskunde A

Kansrekening

Tellen

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$$

$$0! = 1$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Kansrekening

Voor toevalsvariabelen X en Y geldt $E(X+Y) = E(X) + E(Y)$

Voor onafhankelijke toevalsvariabelen X en Y geldt $\sigma(X+Y) = \sqrt{\sigma^2(X) + \sigma^2(Y)}$

\sqrt{n} -wet: bij een serie van n onafhankelijk van elkaar herhaalde experimenten geldt voor de som S en het gemiddelde \bar{X} van de uitkomsten X :

$$E(S) = n \cdot E(X) \quad \sigma(S) = \sqrt{n} \cdot \sigma(X)$$

$$E(\bar{X}) = E(X) \quad \sigma(\bar{X}) = \frac{\sigma(X)}{\sqrt{n}}$$

Binomiale verdeling

Voor de binomiaal verdeelde toevalsvariabele X waarbij n het aantal experimenten is en p de kans op succes per keer geldt:

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, \text{ met } k = 0, 1, 2, \dots, n$$

Verwachting: $E(X) = np$

Standaardafwijking: $\sigma(X) = \sqrt{np(1-p)}$

Normale verdeling

Voor een toevalsvariabele X die normaal verdeeld is met gemiddelde μ en standaardafwijking σ geldt:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \text{ is standaard normaal verdeeld en}$$

$$P(X \leq g) = P\left(Z \leq \frac{g - \mu}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{g - \mu}{\sigma}\right)$$

Hierin is Φ de cumulatieve verdelingsfunctie van de standaardnormale verdeling.

Algebra en verbanden

Vergelijkingen

vergelijking	oplossing	voorwaarde
$ax^2 + bx + c = 0$	$x = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$ of $x = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$ met $D = b^2 - 4ac$	$a \neq 0, D \geq 0$
$x^n = c$	$x = c^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{c}$	$x > 0, c > 0, n > 0$
$g^x = a$	$x = {}^g \log a = \frac{\log a}{\log g}$	$a > 0, g > 0, g \neq 1$
${}^g \log x = b$	$x = g^b$	$x > 0, g > 0, g \neq 1$
$e^x = a$	$x = \ln a$	$a > 0$
$\ln x = b$	$x = e^b$	$x > 0$

Machten

regel	voorwaarde
$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$	$a > 0$
$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$	$a > 0, n > 0$
$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$	$a > 0$
$a^p : a^q = a^{p-q}$	$a > 0$
$(a^p)^q = a^{pq}$	$a > 0$
$(ab)^p = a^p b^p$	$a, b > 0$

Verbanden

lineair verband $H = b + a \cdot t$	b is de beginwaarde en a is de helling of richtingscoëfficiënt
exponentieel verband $H = b \cdot g^t$	b is de beginwaarde en g is de groeifactor

Somformules voor rijen

Voor de som S van de rekenkundige rij $a, a + v, a + 2v, \dots, a + (n-1)v$ geldt: $S = n \cdot \frac{\text{eerste term} + \text{laatste term}}{2}$
Voor de som S van de meetkundige rij $a, ar, ar^2, ar^3, \dots, ar^{n-1}$ geldt: $S = \sum_{k=0}^{n-1} ar^k = a \frac{1-r^n}{1-r} \quad (r \neq 1)$

Differentievergelijkingen

recursievergelijking	directe formule
$u(n+1) = a \cdot u(n) + b$ met beginwaarde $u(0)$	$u(n) = \frac{b}{1-a} + \left(u(0) - \frac{b}{1-a}\right) a^n$ of $u(n) = U + a^n (u(0) - U)$ met $U = \frac{b}{1-a}$
exponentiële groei $u(n+1) = a \cdot u(n)$	$u(n) = u(0) \cdot a^n$
logistische groei $u(n+1) = u(n) + c \cdot u(n) \cdot (G - u(n)) / G$ waarin G de grenswaarde is	

Differentiëren

naam van de regel	functie	afgeleide
constante maal f	$g(x) = c \cdot f(x)$	$g'(x) = c \cdot f'(x)$
somregel	$s(x) = f(x) + g(x)$	$s'(x) = f'(x) + g'(x)$
productregel	$p(x) = f(x) \cdot g(x)$	$p'(x) = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$
quotiëntregel	$q(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$q'(x) = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{(g(x))^2}$
kettingregel	$k(x) = f(g(x))$	$\frac{dk}{dx} = \frac{df}{dg} \cdot \frac{dg}{dx}$ of $k'(x) = f'(g(x)) \cdot g'(x)$
standaardfuncties	$f(x) = c$	$f'(x) = 0$
	$f(x) = x^n$	$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
	$f(x) = e^x$	$f'(x) = e^x$
	$f(x) = g^x$	$f'(x) = g^x \cdot \ln g$ met $g > 0$
	$f(x) = \ln x$	$f'(x) = \frac{1}{x}$
	$f(x) = {}^s \log x$	$f'(x) = \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{\ln g}$ met $g > 0, g \neq 1$