FORMULARIO DI ISTITUTO PER LE CLASSI PRIME CAT-MATEMATICA

Proprietà delle potenze:

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$a^m : a^n = a^{m-n}$	$a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$	$a^m : b^m = (a : b)^m$	$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

Prodotti notevoli:

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$	$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$	$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Scomposizione in fattori di un polinomio:

Raccoglimento totale	$ax + ay + az = a(x + y + z)$
Raccoglimento parziale	$ax + ay + bx + by = a(x + y) + b(x + y) = (x + y)(a + b)$
Differenza di quadrati	$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
Quadrato di binomio	$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$
Cubo di binomio	$a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = (a \pm b)^3$
Trinomio caratteristico	$x^2 + Sx + P = (x+a)(x+b)$ $\quad a + b = S \quad a \cdot b = P$
Somma/differenza di cubi	$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$

FORMULARIO DI ISTITUTO PER LE CLASSI SECONDE CAT-MATEMATICA

Distanza di due punti: $\overline{AB} = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

Punto medio: $M \equiv \left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2} \right)$

Coefficiente angolare: $m_{AB} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$

Fascio proprio di rette: $y - y_0 = m(x - x_0)$

Distanza punto-retta: $d(P,r) = \frac{|ax_P + by_P + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Formula risolutiva dell'equazione di 2 grado: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Somma e prodotto delle radici dell'equazione di 2 grado: $S = -\frac{b}{a}$ $P = \frac{c}{a}$

Scomposizione del trinomio di secondo grado: $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Formule relative all'equazione di una parabola avente l'asse parallelo all'asse y:

$$V = \left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a} \right) \qquad F = \left(-\frac{b}{2a}; \frac{-\Delta + 1}{4a} \right)$$

$$asse: \quad x = -\frac{b}{2a} \qquad direttrice: \quad y = \frac{-\Delta - 1}{4a}$$

FORMULARIO DI ISTITUTO PER LE CLASSI TERZE CAT-MATEMATICA

TRIGONOMETRIA:

Formule fondamentali della goniometria:	$sen^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$	$tg\alpha = \dfrac{sen\alpha}{\cos\alpha}$

Altre formule della goniometria:	$sen\alpha = \dfrac{tg\alpha}{\pm\sqrt{1+tg^2\alpha}}$ $\quad \cos\alpha = \dfrac{1}{\pm\sqrt{1+tg^2\alpha}}$

Formule di addizione/sottrazione	$sen(\alpha-\beta) = sen\alpha\cdot\cos\beta - \cos\alpha\cdot sen\beta$	$sen(\alpha+\beta) = sen\alpha\cdot\cos\beta + \cos\alpha\cdot sen\beta$
	$\cos(\alpha-\beta) = \cos\alpha\cos\beta + sen\alpha\cdot sen\beta$	$\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha\cos\beta - sen\alpha\cdot sen\beta$

Formule di duplicazione:	$sen2\alpha = 2sen\alpha\cdot\cos\alpha$	$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - sen^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2sen^2\alpha$

Formule di bisezione:	$sen\dfrac{\alpha}{2} = \pm\sqrt{\dfrac{1-\cos\alpha}{2}}$	$\cos\dfrac{\alpha}{2} = \pm\sqrt{\dfrac{1+\cos\alpha}{2}}$	$tg\dfrac{\alpha}{2} = \dfrac{1-\cos\alpha}{sen\alpha} = \dfrac{sen\alpha}{1+\cos\alpha}$

Formule parametriche:	$sen\alpha = \dfrac{2t}{1+t^2}$	$\cos\alpha = \dfrac{1-t^2}{1+t^2}$	$tg\alpha = \dfrac{2t}{1-t^2}$	$t = tg\dfrac{\alpha}{2}$

Teoremi sui triangoli rettangoli:	$sen\alpha = \dfrac{cateto\ \ opposto}{ipotenusa}$	$\cos\alpha = \dfrac{cateto\ \ adiacente}{ipotenusa}$	$tg\alpha = \dfrac{cateto\ \ opposto}{cateto\ \ adiacente}$

Teorema della corda:	$\overline{AB} = 2r\cdot sen\gamma$

Teorema dei seni:	$\dfrac{a}{sen\alpha} = \dfrac{b}{sen\beta} = \dfrac{c}{sen\gamma}$

Teorema di Carnot:	$a = \sqrt{b^2+c^2-2bc\cdot\cos\alpha}$	$b = \sqrt{a^2+c^2-2ac\cdot\cos\beta}$	$c = \sqrt{a^2+b^2-2ab\cdot\cos\gamma}$

GEOMETRIA ANALITICA:

Circonferenza:

$$(x-\alpha)^2+(y-\beta)^2=r^2, \quad x^2+y^2+ax+by+c=0\ ,\ \alpha=-\frac{a}{2},\ \beta=-\frac{b}{2},\ r=\sqrt{\alpha^2+\beta^2-c}$$

Ellisse:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \qquad a>b \qquad c=\sqrt{a^2-b^2} \qquad e=\frac{c}{a}$$

$$a<b \qquad c=\sqrt{b^2-a^2} \qquad e=\frac{c}{b}$$

Iperbole:

$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1 \qquad c=\sqrt{a^2+b^2} \qquad e=\frac{c}{a} \qquad y=\pm\frac{b}{a}x$$

$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=-1 \qquad c=\sqrt{a^2+b^2} \qquad e=\frac{c}{b} \qquad y=\pm\frac{b}{a}x$$

$$x^2-y^2=\pm a^2 \qquad c=a\sqrt{2} \qquad e=\sqrt{2} \qquad y=\pm x$$

$$x\cdot y=\pm k \qquad k=\frac{a^2}{2}$$

LOGARITMI

$$\log_a b=c \qquad \Leftrightarrow \qquad a^c=b$$

Proprietà dei logaritmi:

$$\log_a(bc)=\log_a b+\log_a c$$

$$\log_a\left(\frac{b}{c}\right)=\log_a b-\log_a c$$

$$\log_a b^\alpha=\alpha\log_a b$$

$$\log_a b=\frac{\log_c b}{\log_c a}$$

FORMULARIO DI ISTITUTO PER LE CLASSI QUARTE CAT/GEOT - MATEMATICA

DERIVATE:

$$f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

Derivate fondamentali e teoremi sul calcolo delle derivate:

Funzione	**Derivata**	**Funzione**	**Derivata**
k	0	$\cot gx$	$-\frac{1}{sen^2 x}=-\cot g^2 x-1$
x	1	$arcsenx$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
x^n	nx^{n-1}	$\arccos\ x$	$-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$arctgx$	$\frac{1}{1+x^2}$
a^x	$a^x \ln a$	$kf(x)$	$kf'(x)$
e^x	e^x	$f(x)+g(x)$	$f'(x)+g'(x)$
$\log_a x$	$\frac{1}{x\ln a}$	$f(x)\cdot g(x)$	$f'(x)\cdot g(x)+f(x)\cdot g'(x)$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$	$\frac{f(x)}{g(x)}$	$\frac{f'(x)\cdot g(x)-f(x)\cdot g'(x)}{[g(x)]^2}$
$senx$	$\cos\ x$	$[f(x)]^n$	$n[f(x)]^{n-1}\cdot f'(x)$
$\cos\ x$	$-\ senx$	$f[g(x)]$	$f'[g(x)]\cdot g'(x)$
tgx	$\frac{1}{\cos^2 x}=1+tg^2 x$		

STATISTICA

FORMULE di CONNESSIONE

X e Y indipendenti se $f_{ij} = \dfrac{f_{oj} \cdot f_{i0}}{n}$

FREQUENZE TEORICHE DI INDIPENDENZA: $f_{ij}^{'} = \dfrac{f_{oj} \cdot f_{i0}}{n}$

CONTINGENZA: $c(x_i y_j) = f_{ij} - f'_{ij}$

- proprietà: $\sum c(x_i y_j) = 0$

INDICE $\aleph^2 = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{h} \dfrac{\mathrm{c}^2(x_i y_j)}{f'_{ij}} \quad = n\left[\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{h} \dfrac{\mathrm{f}^2(x_i y_j)}{f(x_i) f(y_j)} - 1\right]$

proprietà:

- $\aleph^2 = 0 \Leftrightarrow c(x_i y_j) = 0 \; \forall ij \;\; \Leftrightarrow \;\; f_{ij} = f'_{ij} \Leftrightarrow$ X e Y indipendenti
- $\aleph^2$ cresce al crescere di $c(x_i y_j)$ cioè maggiore è $\aleph^2$ maggiore è la connessione dei caratteri X e Y.

INDICE $\aleph^2$ normalizzato = $\aleph^2{}_{norm} = \dfrac{\aleph^2}{n \cdot \min[(h-1)(k-1)]}$

FORMULE di CORRELAZIONE

VARIANZA: $\sigma_x^2 = \dfrac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \dfrac{\sum x_i^{\,2}}{n} - \bar{x}^2$

DEVIAZIONE STANDARD: $\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{\dfrac{\sum x_i^{\,2}}{n} - \bar{x}^2}$

COVARIANZA: $\sigma_{xy} = \dfrac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n} = \dfrac{\sum x_i y_i}{n} - \bar{x}\bar{y}$

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE: $r = \dfrac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$

COEFFICIENTE ANGOLARE DELLA RETTA DI REGRESSIONE $m = \dfrac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$

EQUAZIONE DELLA RETTA DI REGRESSIONE $y - \bar{y} = \dfrac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}(x - \bar{x})$

CALCOLO COMBINATORIO

DISPOSIZIONI SEMPLICI

Il numero delle disposizioni semplici di n elementi di classe k è: $D_{n,k} = n(n-1)(n-2)\cdot\cdots\cdot(n-k+1)$

DISPOSIZIONI CON RIPETIZIONE

Il numero delle disposizioni con ripetizione di n elementi di classe k è: $D^{r}_{n,k} = n^{k}$

PERMUTAZIONI SEMPLICI

Il numero delle permutazioni semplici è: $P_n = D_{n,n} = n(n-1)(n-2)\cdot\cdots\cdot 3\cdot 2\cdot 1 = n!$

PERMUTAZIONI CICLICHE: $P_n{}' = (n-1)!$

PERMUTAZIONI CON UN ELEMENTO RIPETUTO m VOLTE: $P^{r}(n,m) = \dfrac{n!}{m!}$

PERMUTAZIONI CON PIU' ELEMENTI RIPETUTI: a ripetuto m volte, b ripetuto q volte, c ripetuto s volte: $P^{r}(n,m,q,s) = \dfrac{n!}{m!\cdot q!\cdot s!}$

COMBINAZIONI SEMPLICI

Il numero delle combinazioni semplici di n elementi di classe k è:

$$C_{n,k} = \frac{D_{n,k}}{k!} = \frac{n(n-1)(n-2)\cdot\cdots\cdot(n-k+1)}{k!}$$

COMBINAZIONI CON RIPETIZIONE

Il numero delle combinazioni con possibile ripetizione di ogni elemento fino a k volte è:

$$C^{r}_{n,k} = \frac{n(n+1)(n+2)\cdot\cdots\cdot(n+k-1)}{k!}$$

COEFFICIENTI BINOMIALI

$$C_{n,k} = \frac{n(n-1)(n-2)\cdot\cdots\cdot(n-k+1)}{k!} = \binom{n}{k}$$

$$(a+b)^{n} = \sum_{k=0}^{n}\binom{n}{k}a^{n-k}b^{k}$$

FORMULARIO DI ISTITUTO PER LE CLASSI QUINTE CAT/GEOT-MATEMATICA

Integrali indefiniti immediati:

Funzione	Primitiva	Funzione	Primitiva
k	kx	$senx$	$-\cos x$
$x^{\alpha} \quad \alpha \neq -1$	$\frac{1}{\alpha+1} x^{\alpha+1}$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	tgx
$\frac{1}{x}$	$\ln\lvert x\rvert$	$\frac{1}{sen^2 x}$	$-\cot gx$
e^x	e^x	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$arcsenx$
a^x	$\frac{1}{\ln a} a^x$	$\frac{1}{1+x^2}$	$arctgx$
$\cos x$	$senx$		

Integrazione per sostituzione: $\int f[g(x)] \cdot g'(x)dx = F[g(x)] + c$

Integrazione per parti: $\int f(x) \cdot g'(x)dx = f(x) \cdot g(x) - \int f'(x) \cdot g(x)dx$

Volume di un solido di rotazione: $V = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx$

Lunghezza di un arco di curva: $l = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2}\, dx$

EQUAZIONI DIFFERENZIALI

$y' + a(x)y = b(x)$ $\quad$ $y = e^{-\int a(x)dx} \cdot \left[\int b(x) \cdot e^{\int a(x)dx} dx + c \right]$

$ay'' + by' + cy = 0$ $\quad$ se $\Delta > 0$ $\quad$ $y = c_1 e^{\lambda_1 x} + c_2 e^{\lambda_2 x}$

se $\Delta = 0$ $\quad$ $y = (c_1 x + c_2)e^{\lambda x}$

se $\Delta < 0$ $\quad$ $y = e^{\alpha x}[c_1 sen(\beta x) + c_2 \cos(\beta x)]$