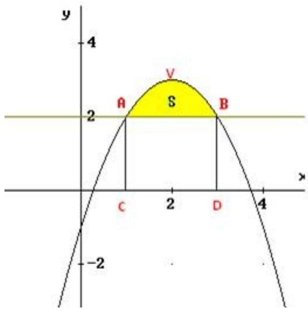
FORMULARIO

DI

MATEMATICA



CONTENUTI

1. TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE	
$x'=x+a$ $y'=y+b$	Traslazione di vettore **v** = (a;b)
$x'=kx$ $y'=ky$	Omotetia di centro l'origine e rapporto k
$x'=-x$ $y'=y$	Simmetria rispetto all'asse y
$x'=x$ $y'=-y$	Simmetria rispetto all'asse x
$x'=-x$ $y'=-y$	Simmetria rispetto all'origine
$x'=y$ $y'=x$	Simmetria rispetto alla bisettrice $y=x$
$x'=2\mathrm{k}-x$ $y'=y$	Simmetria rispetto alla retta $x=k$
$x'=x$ $y'=2\mathrm{h}-y$	Simmetria rispetto alla retta $y=h$

2. PIANO CARTESIANO	
Distanza tra due punti $A(x_A;y_A)$ e $B(x_B;y_B)$	$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$
Punto medio M tra due punti $A(x_A;y_A)$ e $B(x_B;y_B)$	$M = \left(\frac{x_A + x_B}{2} ; \frac{y_A + y_B}{2} \right)$

3. RETTA	
Equazione generale	$ax + by + c = 0$
Equazione esplicita	$y = mx + q$
Coefficiente angolare:	$m = \dfrac{(y_A - y_B)}{(x_A - x_B)}$
Retta per due punti:	$\dfrac{x - x_B}{x_A - x_B} = \dfrac{y - y_B}{y_A - y_B}$
Rette parallele: $y = m_1 x + q_1$ $y = m_2 x + q_2$	$m_1 = m_2$
Rette perpendicolari: $y = m_1 x + q_1$ $y = m_2 x + q_2$	$m_1 = -\dfrac{1}{m_2}$
Fascio di rette proprio di centro C(x_C;y_C): (retta per un punto)	$y - y_C = m(x - x_C)$ $x = x_C$
Fascio di rette improprio (rette parallele)	$y = m_1 x + k$ m_1 *fisso* k *parametro*
Distanza di un punto A(x_A;y_A) da una retta r $ax + by + c = 0$	$AH = \dfrac{\lvert ax_A + by_A + c\rvert}{\sqrt{a^2 + b^2}}$
Asse AB	$(x - x_A)^2 + (y - y_A)^2 = (x - x_B)^2 + (y - y_B)^2$
Bisettrice dell'angolo tra due rette: r: $a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$ s: $a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$	$\dfrac{a_1 x + b_1 y + c_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} = \pm \dfrac{a_2 x + b_2 y + c_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$

4. PARABOLA	
Con asse parallelo all'asse y. $a>0$ $\cup$ *concavità verso l'alto* $a<0$ $\cap$ *concavità verso il basso*	$y = ax^2 + bx + c$ $vertice: V\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a}\right)$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $fuoco: F\left(-\frac{b}{2a}; \frac{1}{4a} - \frac{\Delta}{4a}\right)$ $asse: x = -\frac{b}{2a}$ $direttrice: y = -\frac{1}{4a} - \frac{\Delta}{4a}$
Con asse parallelo all'asse x. $a > 0$ $\subset$ *concavità verso destra* $a < 0$ $\supset$ *concavità verso sinistra*	$x = ay^2 + by + c$ $vertice: V\left(-\frac{\Delta}{4a}; -\frac{b}{2a}\right)$ $\Delta = b^2 - 4ac$ $fuoco: F\left(\frac{1}{4a} - \frac{\Delta}{4a}; -\frac{b}{2a}\right)$ $asse: y = -\frac{b}{2a}$ $direttrice: x = -\frac{1}{4a} - \frac{\Delta}{4a}$

5. CIRCONFERENZA	
Centro $C(x_C;y_C)$ e raggio r	1) $x^2 + y^2 = r^2$ 2) $(x - x_C)^2 + (y - y_C)^2 = r^2$ 3) $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ $a = -2x_C \Rightarrow x_C = -\frac{a}{2}$ $b = -2y_C \Rightarrow y_C = -\frac{b}{2}$ $c = {x_C}^2 + {y_C}^2 - r^2 \Rightarrow r = \sqrt{{x_C}^2 + {y_C}^2 - c}$ $C.E.: {x_C}^2 + {y_C}^2 - c \geq 0$

6. ELLISSE	
Equazione con centro nell'origine	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
se a > b i fuochi F_1 e F_2 sono sull'asse x OA: semiasse maggiore = a OB: semiasse minore = b OF_1: semidistanza focale = c	$k = PF_1 + PF_2 = 2a$ $a^2=b^2+c^2$ eccentricità: $\frac{c}{a}<1$
se a < b i fuochi sono sull'asse y OB: semiasse maggiore = b OA: semiasse minore = a	$k = PF_1 + PF_2 = 2b$ $b^2=a^2+c^2$ eccentricità: $\frac{c}{b}<1$
Ellisse traslata di centro $C(x_C;y_C)$	$\frac{(x-x_C)^2}{a^2}+\frac{(y-y_C)^2}{b^2}=1$

7. IPERBOLE	
Equazione con centro nell'origine e fuochi F_1 e F_2 sull'asse delle x	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ $c^2=a^2+b^2$ eccentricità: $\frac{c}{a}>1$ asintoti: $y=\pm\frac{b}{a}x$
Iperbole traslata di centro $C(x_C;y_C)$	$\frac{(x-x_C)^2}{a^2}-\frac{(y-y_C)^2}{b^2}=1$
Equazione con centro nell'origine e fuochi F_1 e F_2 sull'asse delle y	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=-1$ asintoti: $y=\pm\frac{b}{a}x$
Iperbole equilatera	$x^2-y^2=a^2$ asintoti: $y=\pm x$
Iperbole equilatera traslata di centro C $(x_C;y_C)$	$(x-x_c)^2-(y-y_c)^2=a^2$
Iperbole equilatera riferita agli asintoti	$xy=h \quad oppure \quad y=\frac{h}{x}$ $vertici=(\pm\sqrt{h};\pm\sqrt{h})$ $F_2=(\sqrt{2h};\sqrt{2h})$
FUNZIONE OMOGRAFICA: Iperbole equilatera riferita agli asintoti traslata di centro C $(x_C;y_C)$	$y-y_c=\frac{h}{x-x_c} \quad oppure \quad y=\frac{ax+b}{cx+d}$ $con\ gli\ assi:\ x=-\frac{d}{c} \quad y=\frac{a}{c}$

8. PROGRESSIONI	
$a_n = a_1 + (n-1)q$	*n*-esimo termine di una progressione aritmetica
$S_n = n\dfrac{a_1 + a_n}{2}$	somma dei primi *n* termini di una progressione aritmetica
$a_n = a_1 q^{(n-1)}$	*n*-esimo termine di una progressione geometrica
$S_n = a_1 \dfrac{q^n - 1}{q - 1}$	somma dei primi *n* termini di una progressione geometrica
$S_n = a_1 \dfrac{1}{1-q}$	somma degli infiniti termini di una progressione geometrica con $\lvert q \rvert < 1$

9. LOGARITMI	
definizione	$y = \log_b x \longleftrightarrow b^y = x \rightarrow b^{\log_b x} = x$
Casi particolari	$\log_a a = 1$ $\log_a 1 = 0$ $n = n \log_a a = \log_a a^n$
Proprietà dei logaritmi:	$log\,(ab) = log\,a + log\,b$ $log\,(a : b) = log\,a - log\,b \quad \Rightarrow \quad log\,\dfrac{1}{b} = log\,b^{-1} = -\,log\,b$ $log\,a^n = n\,log\,a$ $log\,\sqrt{a} = log\,a^{\frac{1}{2}} = \dfrac{1}{2} log a$
Cambiamento di base	$\log_b a = \dfrac{\log_x a}{\log_x b}$

10. CALCOLO COMBINATORIO	
n fattoriale	$n!=n(n-1)(n-2)....2\cdot 1$
Permutazioni semplici di *n* oggetti	$P_n=n!$
Permutazioni di *n* oggetti con ripetizioni q_1, q_2,...	$P=\frac{n!}{q_1!q_2!...}$
Disposizioni semplici di *n* oggetti in *k* posti	$D_{n;k}=n(n-1)(n-2)....(n-k+1)$
Disposizioni con ripetizione di *n* oggetti in *k* posti	$D_{n;k}=n^k$
Combinazioni semplici di *n* oggetti in *k* posti	$C_{n;k}=\binom{n}{k} = \frac{n(n-1)(n-2)....(n-k+1)}{k!}=\frac{n!}{k!(n-k)!}$
Potenza di un binomio	$(a+b)^n=\binom{n}{n}a^n+\binom{n}{n-1}a^{n-1}b+\binom{n}{n-2}a^{n-2}b^2+.......+\binom{n}{1}ab^{n-1}+\binom{n}{0}b^n$

11. I LIMITI NOTEVOLI	
$\lim_{x\to 0}\frac{senx}{x}=1$	$\lim_{x\to x_0}\frac{sen(f(x))}{f(x)}=1$ con $\lim_{x\to x_0}f(x)=0$
$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}=\frac{1}{2}$	
$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$	
$\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$	$\lim_{x\to x_0}(1+f(x))^{\frac{1}{f(x)}}=e$ con $\lim_{x\to x_0}f(x)=0$
$\lim_{x\to 0}\frac{\log_a(1+x)}{x}=\log_a e$	
$\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$	$\lim_{x\to x_0}\frac{\ln(1+f(x))}{f(x)}=1$ con $\lim_{x\to x_0}f(x)=0$
$\lim_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x}=\ln a$	
$\lim_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x}=1$	$\lim_{x\to x_0}\frac{e^{f(x)}-1}{f(x)}=1$ con $\lim_{x\to x_0}f(x)=0$
$\lim_{x\to 0}\frac{(1+x)^\alpha-1}{x}=\alpha$	

12. TRIGONOMETRIA

ADDIZIONE E SOTTRAZIONE

$\mathrm{sen}(\alpha+\beta)=\mathrm{sen}\,\alpha\cos\beta+\mathrm{sen}\,\beta\cos\alpha$ $\mathrm{sen}(\alpha-\beta)=\mathrm{sen}\,\alpha\cos\beta-\mathrm{sen}\,\beta\cos\alpha$	$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\mathrm{sen}\,\alpha\,\mathrm{sen}\,\beta$ $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\mathrm{sen}\,\alpha\,\mathrm{sen}\,\beta$
$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\dfrac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{tg}\beta}$ $\mathrm{tg}(\alpha-\beta)=\dfrac{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}{1+\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{tg}\beta}$	$\mathrm{cotg}(\alpha+\beta)=\dfrac{\mathrm{cotg}\alpha\,\mathrm{cotg}\beta-1}{\mathrm{cotg}\alpha+\mathrm{cotg}\beta}$ $\mathrm{cotg}(\alpha-\beta)=\dfrac{\mathrm{cotg}\alpha\,\mathrm{cotg}\beta+1}{\mathrm{cotg}\beta-\mathrm{cotg}\alpha}$

DUPLICAZIONE

$sen2\alpha=2sen\alpha\cos\alpha$ $sen\alpha=2sen\dfrac{\alpha}{2}cos\dfrac{\alpha}{2}$	$cos2\alpha=cos^2\alpha-sen^2\alpha$ $cos2\alpha=1-2sen^2\alpha$ $cos2\alpha=2cos^2\alpha-1$	$cos\alpha=cos^2\dfrac{\alpha}{2}-sen^2\dfrac{\alpha}{2}$ $cos\alpha=1-2sen^2\dfrac{\alpha}{2}$ $cos\alpha=2cos^2\dfrac{\alpha}{2}-1$
$tg2\alpha=\dfrac{2tg\alpha}{1-tg^2\alpha}$	$\mathrm{cot}\,g2\alpha=\dfrac{\mathrm{cot}\,g^2\alpha-1}{2\,\mathrm{cot}\,g\alpha}$	

BISEZIONE

$sen\dfrac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1-\cos\alpha}{2}}$ $\quad sen^2\alpha=\dfrac{1-\cos2\alpha}{2}$	$\cos\dfrac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1+\cos\alpha}{2}}$ $\quad \cos^2\alpha=\dfrac{1+\cos2\alpha}{2}$
$tg\dfrac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}=\pm\dfrac{sen\alpha}{1+\cos\alpha}=\pm\dfrac{1-\cos\alpha}{sen\alpha}$	$\mathrm{cot}\,g\dfrac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}=\pm\dfrac{sen\alpha}{1-\cos\alpha}=\pm\dfrac{1+\cos\alpha}{sen\alpha}$

PARAMETRICHE

$sen\alpha=\dfrac{2t}{1+t^2}$ $\quad t=tg\dfrac{\alpha}{2}$ con $\alpha\neq\pi+2\pi k$	$\cos\alpha=\dfrac{1-t^2}{1+t^2}$ $\quad t=tg\dfrac{\alpha}{2}$ con $\alpha\neq\pi+2\pi k$
$tg\alpha=\dfrac{2t}{1-t^2}$ $\quad t=tg\dfrac{\alpha}{2}$ con $\alpha\neq\pi+2\pi k$ e $\alpha\neq\dfrac{\pi}{2}+\pi k$	$\mathrm{cot}\,g\alpha=\dfrac{1-t^2}{2t}$ $\quad t=tg\dfrac{\alpha}{2}$ con $\alpha\neq\pi+\pi k$

PROSTAFERESI

$sen\alpha+sen\beta=2sen\dfrac{\alpha+\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha-\beta}{2}$	$\cos\alpha+\cos\beta=2\cos\dfrac{\alpha+\beta}{2}\cos\dfrac{\alpha-\beta}{2}$
$sen\alpha-sen\beta=2\cos\dfrac{\alpha+\beta}{2}sen\dfrac{\alpha-\beta}{2}$	$\cos\alpha-\cos\beta=-2sen\dfrac{\alpha+\beta}{2}sen\dfrac{\alpha-\beta}{2}$

13. DERIVATE	
FUNZIONE: *y=f(x)*	**FUNZIONE DERIVATA:** *y' = f(x)*
$y=k$	$y'=0$
$y=x$	$y'=1$
$y=\|x\|$	$y'=\frac{\|x\|}{x}$
$y=x^{\alpha}$	$y'=\alpha x^{\alpha-1}$
$y=\sqrt{x}$	$y'=\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$y=a^{x}$	$y'=a^{x}\ln a$
$y=e^{x}$	$y'=e^{x}$
$y=lg_{a}x$	$y'=\frac{1}{x}lg_{a}e$
$y=lnx$	$y'=\frac{1}{x}$
$y=sen\,x$	$y'=\cos x$
$y=\cos x$	$y'=-sen\,x$
$y=tg\,x$	$y'=1+tg^{2}x$ oppure $y'=\frac{1}{\cos^{2}x}$
$y=cotg\,x$	$y'=-1-cotg^{2}x$ oppure $y'=\frac{-1}{sen^{2}x}$
$y=arc\,sen\,x$	$y'=\frac{1}{\sqrt{1-x^{2}}}$
$y=ar\cos x$	$y'=\frac{-1}{\sqrt{1-x^{2}}}$
$y=arc\,tg\,x$	$y'=\frac{1}{1+x^{2}}$
REGOLE DI DERIVAZIONE	
$y=f(x)+g(x)$	$y'=f'(x)+g'(x)$
$y=k\cdot f(x)$	$y'=k\cdot f'(x)$
$y=f(x)\cdot g(x)$	$y'=f'(x)\cdot g(x)+f(x)\cdot g'(x)$
$y=\frac{1}{f(x)}$	$y'=\frac{-f'(x)}{f^{2}(x)}$
$y=\frac{f(x)}{g(x)}$	$y'=\frac{f'(x)g(x)-f(x)g'(x)}{g^{2}(x)}$
$y=f(g(x))$	$y'=f'(g(x))\cdot g'(x)$

14. INTEGRALI INDEFINITI

INTEGRALI INDEFINITI FONDAMENTALI	INTEGRALI INDEFINITI GENERALIZZATI
$\int a\, dx = ax + k$	
$\int x^{\alpha}\, dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + k \quad con\ \alpha \neq -1$	$\int f^{\alpha}(x)\, f'(x)\, dx = \frac{f^{\alpha+1}(x)}{\alpha+1} + k \quad con\ \alpha \neq -1$
$se\, \alpha = -1 \rightarrow \int x^{\alpha}\, dx = \int \frac{1}{x} dx = \ln\lvert x\rvert + k$	$\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln\lvert f(x)\rvert + k$
$\int sen\, x\, dx = -\cos x + k$	$\int sen(f(x))\, f'(x)\, dx = -\cos(f(x)) + k$
$\int \cos x\, dx = sen\, x + k$	$\int \cos(f(x))\, f'(x)\, dx = sen(f(x)) + k$
$\int 1 + tg^2 x\, dx = \int \frac{1}{\cos^2 x} = tg\, x + k$	$\int (1 + tg^2(f(x)))\, f'(x) dx = tg(f(x)) + k$
$\int 1 + cotg^2 x\, dx = \int \frac{1}{sen^2 x} = -cotg\, x + k$	$\int (1 + cotg^2(f(x)))\, f'(x)\, dx = -cotg(f(x)) + k$
$\int e^x\, dx = e^x + k$	$\int e^{f(x)}\, f'(x)\, dx = e^{f(x)} + k$
$\int a^x\, dx = \frac{a^x}{\ln a} + k$	$\int a^{f(x)}\, f'(x)\, dx = \frac{a^{f(x)}}{\ln a} + k$
$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = arc\, sen\, x + k$	$\int \frac{f'(x)}{\sqrt{1-f^2(x)}} dx = arc\, sen(f(x)) + k$
$\int \frac{1}{1+x^2} dx = arc\, tg\, x + k$	$\int \frac{f'(x)}{1+f^2(x)} dx = arc\, tg(f(x)) + k$

15. VOLUMI E SUPERFICI

PRISMA RETTO

$Area_{totale} = P_{base} \cdot h + 2 \cdot A_{base}$	$Volume = A_{base} \cdot h$

PARALLELEPIPEDO RETTANGOLO

$Area_{totale} = P_{base} \cdot h + 2 \cdot A_{base}$ $Area_{totale} = 2(ab + ac + bc)$	$Volume = A_{base} \cdot h$ $Volume = abc$	$Diagonale = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

CUBO

$Area_{totale} = 6 l^2$	$Volume = l^3$	$Diagonale = l\sqrt{3}$

PIRAMIDE RETTA

$Area_{totale} = \frac{1}{2} P_{base} \cdot apotema + A_{base}$	$Volume = \frac{1}{3} A_{base} \cdot h$	$ap = \sqrt{h^2 + r^2}$

CILINDRO RETTO

$Area_{totale} = P_{base} \cdot h + 2 \cdot A_{base}$	$Volume = \pi r^2 \cdot h$

CILINDRO EQUILATERO: *h = 2r*

$Area_{totale} = 6 \pi r^2$	$Volume = 2 \pi r^3$

CONO RETTO

$Area_{totale} = \pi r \cdot ap + \pi r^2$	$Volume = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h$

CONO EQUILATERO: *apotema = 2r*

$Area_{totale} = 3 \pi r^2$	$Volume = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi r^3$

SFERA

$Area_{superficie\,sferica} = 4 \pi r^2$	$Volume = \frac{4}{3} \pi r^3$