TUTTO IL PROGRAMMA

(∃ se quadrata e $detA \neq 0$)

A è invertibile <-> detA != 0

DIM ->

$\exists A^{-1} \quad |A \cdot A^{-1}| = |I|$

Binet $\rightarrow \underbrace{|A|}_{\neq 0} \cdot \underbrace{|A^{-1}|}_{\neq 0} = 1$

$\hookrightarrow$ c.v.d

DIM <- $\quad detA \neq 0$

$A^{-1} = \frac{1}{detA} \cdot A_{ij}^{T} \qquad A \cdot A^{-1} = I$

$A \cdot \frac{1}{det} \cdot A_{ij}^{T} = I$ allora A è invertibile

$$\frac{1}{detA} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} \\ A_{12} & A_{22} \end{pmatrix}}_{2\times 2} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}}_{2\times 2} = I \ ?$$

$$\frac{1}{detA} \cdot \begin{pmatrix} \overbrace{A_{11} \cdot a_{11} + A_{21} \cdot a_{21}}^{detA} & \overbrace{A_{11} \cdot a_{12} + A_{21} \cdot a_{22}}^{=0} \\ \underbrace{A_{12} \cdot a_{11} \cdot A_{22} \cdot a_{21}}_{=0} & \underbrace{A_{12} \cdot a_{12} + A_{22} a_{22}}_{= detA} \end{pmatrix}$$

Laplace n_1

La place n_2

$$\frac{1}{detA} \begin{pmatrix} detA & 0 \\ 0 & detA \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow I.$$

A è invertibile. c.v.d.

STEINIZ

Tutte le basi hanno lo stesso numero di vettori

Prendiamo due basi: $\quad B_1 = \{v_1 \dots v_n\} \qquad B_2 : \{v_1 \dots v_p\}$

$B_1 = \begin{cases} \text{GENERATORI} \\ \text{L.I.} \end{cases} \qquad B_2 = \begin{cases} \text{GENERATORI} \\ \text{L.I.} \end{cases}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Per Steiniz allora n>=p} \\ \text{Per Steiniz allora p=>n} \end{array} \right\} \rightarrow \underset{B_1}{\overset{n}{\|}} = \underset{B_2}{\overset{p}{\|}}$ c.v.d.

Rouchè Capelli 1

Sistema determinato <-> r(A) = r(A,B)

DIM $\Longrightarrow$ NOTAZIONE.

$$V = \mathcal{L}(C_1 \dots C_n, B) \qquad W = \mathcal{L}(C_1 \dots C_n).$$

generalmente

$$\text{ma se} \begin{cases} \cdot \ \dim W \leq \dim V \\ \cdot \ W \subseteq V \end{cases} \quad \text{allora} \quad W \leq V$$

cioè $\rho(A) \leq \rho(A,B)$.

Per ipotesi il sist. è determinato, quindi $\exists\, S = (\alpha_1 \dots \alpha_n)$

$$\begin{cases} a_{11}\alpha_1 + \dots + a_{1n}\alpha_n = b_1 \\ \vdots \\ a_{m1}\alpha_1 + \dots + a_{mn}\alpha_n = b_n \end{cases}$$

C_1 $\qquad$ C_n $\qquad$ B

$C_1\alpha_1 + \dots C_n\alpha_n = B$

B diventa c.l. delle colonne

$$V = \{\underbrace{C_1 \dots C_n}_{W}, \cancel{B}\} \rightarrow V = W$$

$r(A) = r(A,B)$ c.v.d.

DIM. $r(A) = r(A,B)$

$$V = \mathcal{L}(C_1 \dots C_n, B) \qquad W = \mathcal{L}(C_1 \dots C_n).$$

L'unica diversità è la B. Per essere uguali, appunto, B deve essere C.L delle colonne

$B = C_1\alpha_1 + \dots + C_n\alpha_n$ con $S = \{\alpha_1 \dots \alpha_n\}$ che è soluzione per definizione

c.v.d.

Il sistema è determinato se e solo se il detA != 0 e la soluzione è data da:
x_i= |Bi|/|A|

$\rightarrow$ sist. det.

Per R. C. n_2 allora $n - \rho = 0$

$n = \rho$ = rango max = $\det \neq 0$ c.v.d.

$\leftarrow$ $\det A \neq 0$ + soluzioni

Dimostriamo l'unicità della soluzione

Prese S_1 e S_2. Il sist è $A \cdot X = B$

quindi $A \cdot S_1 = B$, $A \cdot S_2 = B$ $\rightarrow$ $\cancel{A^{-1} A} \cdot S_1 = \cancel{A^{-1} A} \cdot S_2$ Per ipotesi $\det A \neq 0$, quindi $\exists A^{-1}$

$S_1 = S_2$ c.v.d.

dimostro che detA!=0 + la coda del teorema (soluzioni)

Se $\det A \neq 0$ allora $\exists A^{-1}$ $\cancel{A^{-1}} A \cdot X = A^{-1} B \rightarrow X = A^{-1} B$

dove $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot A_{ij}^{T} \cdot B$

$$X = \frac{1}{\det B} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} \\ A_{12} & A_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} A_{11} b_1 + A_{21} b_2 \\ A_{12} b_1 + A_{22} b_2 \end{pmatrix} / \det B$$

$$B_1 = \begin{pmatrix} b_1 & a_{12} \\ b_2 & a_{22} \end{pmatrix} \quad B_2 = \begin{pmatrix} a_{11} & b_1 \\ a_{21} & b_2 \end{pmatrix}$$

$$x_i = \frac{|B_i|}{|A|} \quad \text{c.v.d.}$$

Imf è sottospazio

2 vettori $w_1, w_2 \in \mathrm{Im} f \rightarrow w_1 + w_2 \in \mathrm{Im} f$.

$\exists v_1$ e v_2 | $f(v_1) = w_1$ e $f(v_2) = w_2$.

$f(v_1) + f(v_2) \underset{\text{linearità}}{=} f(v_1 + v_2) \in \mathrm{Im} f$

L'immagine proviene dalla somma

Preso $w_1 \rightarrow a \cdot w_1 \in \mathrm{Im} f$ $a \in K$.

$\exists v_1 \mid f(v_1) = w_1$, $a \cdot f(v_1) \underset{\text{linearità}}{=} f(a \cdot v)$

L'immagine proviene dal prodotto esterno

$\mathrm{Im} f$ è SOTTOSPAZIO.

Kerf è sottospazio

$v_1, v_2 \in \mathrm{Ker} f \rightarrow v_1 + v_2 \in \mathrm{Ker} f?$

$v_1 \in \mathrm{Ker} f = f(v_1) = 0$ e $f(v_2) = 0$

$f(v_1) + f(v_2) = 0 + 0$

$f(v_1 + v_2) = 0$ La somma finisce in 0, quindi fa parte di Kerf

$v_1 \in \mathrm{Ker} f,\ a \in K,\ a \cdot v \in \mathrm{Ker} f?$

$v \in \mathrm{Ker} f = f(v) = 0$

$a \cdot f(v) = 0 \quad f(a \cdot v) = 0$ Il prodotto esterno finisce in 0, quindi appartiene al Kerf

KERF E' SOTTOSPAZIO

Teorema sul nucleo e iniettività

f è iniettiva <-> Kerf{0}

$\exists v \in \mathrm{Ker} f \mid \cdot f(v) = 0$
$\cdot f(0) = 0$ } solo se $v = 0$

c.v.d.

$\mathrm{Ker} f = \{0\}$

Prendo 2 Imf uguali $f(v_1) = f(v_2)$

$f(v_1) - f(v_2) = f(v_1 - v_2) = 0 \quad \exists v_1 - v_2 \in \mathrm{Ker} f.$

Ma per ipotesi $\mathrm{Ker} f = \{0\}$, quindi $v_1 - v_2 = 0$

$v_1 = v_2$ c.v.d.

$\downarrow$

iniettiva

Se f: V->V e lambra autovalore allora Vlambda=Kerflambda

$$V_\lambda = \ker f_\lambda$$

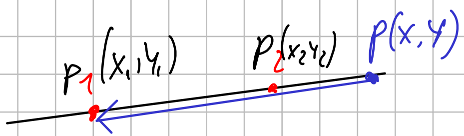
$$v \in V_\lambda \to \underbrace{f(v) = \lambda v}_{} \qquad \underbrace{f(v) - \lambda v}_{f_\lambda(v)} = 0 \qquad f_\lambda(v) = 0 \in \ker f \quad \text{c.v.d.}$$

$$v \in \ker f_\lambda \to f_\lambda(v) = 0 \to f(v) - \lambda v = 0 \qquad f(v) = \lambda v \in V_\lambda \quad \text{c.v.d.}$$

GEOMETRIA 3 TEORIE

Per due punti passa una e una sola retta, la sua equazione è: $\dfrac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \dfrac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

nel PIANO



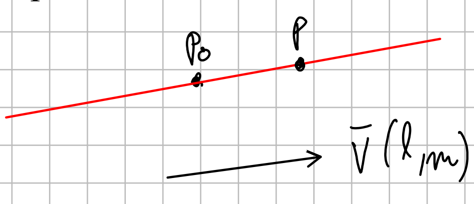
$$\overline{P_1P_2} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1)$$
$$\overline{PP_1} = (x - x_1, y - y_1)$$

I due segmenti sono paralleli, quindi:

$$\overline{PP_1} = \lambda(\overline{P_1P_2})$$
$$(x - x_1, y - y_1) = \lambda(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$$

$$\begin{cases} x - x_1 = \lambda(x_2 - x_1) \\ y - y_1 = \lambda(y_2 - y_1) \end{cases} \qquad \begin{cases} \lambda = \dfrac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ \lambda = \dfrac{y - y_1}{y_2 - y_1} \end{cases} \qquad \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \quad \text{c.v.d.}$$

Dato un punto e un vettore, esiste una e una sola retta passante per il punto e parallela al vettore



$$\overline{PP_0} = (x - x_0, y - y_0)$$

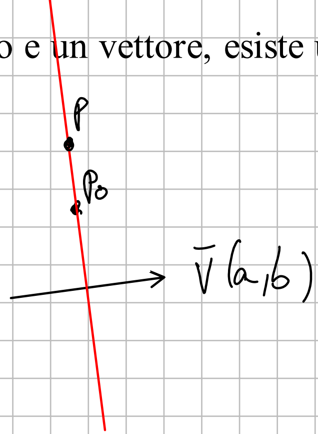
È // a v

$$\overline{PP_0} \parallel \bar{v}$$

$$(x - x_0, y - y_0) = \lambda(l, m)$$

$$\begin{cases} x - x_0 = \lambda l \\ y - y_0 = \lambda m \end{cases} \qquad \lambda = \frac{x - x_0}{l} \qquad \lambda = \frac{y - y_0}{m} \qquad \frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} \quad \text{c.v.d.}$$

Dato un punto e un vettore, esiste una e una sola retta passante per il punto e ortogonale al vettore



$\overline{PP_0} = (x-x_0, y-y_0)$

$v = (a,b)$

$\overline{PP_0} \perp v$

$(x-x_0, y-y_0)\cdot(a,b) = 0$

$a(x-x_0)+b(y-y_0)=0$

$ax \underbrace{-ax_0 + by - by_0}_{c} = 0$

$ax+by+c=0$ c.v.d.

$m = \frac{a}{b}$ $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ t=0\end{cases}$ $\begin{cases} ax+by=0 \\ t=0\end{cases}$

$\begin{cases} \cancel{b}y = -\frac{a}{b}x \\ t=0\end{cases}$ $P' = (\cancel{x}, \frac{a}{b}\cancel{x}, 0)$

$P_2 = (1, -\frac{a}{b}) \to$ coeff. angolare

Condizione di parallelismo/ortogonalità fra 2 vettori v1 e v2

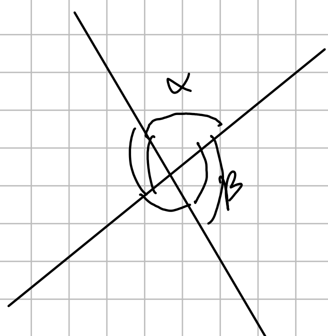
dati $v=(l,m)$ e $v'=(l',m')$

PARALLELI se $v=\lambda v' \to (l,m)=\lambda(l',m')$ $\begin{cases} l=\lambda l' \\ m=\lambda m'\end{cases}$ $\lambda=\frac{l}{l'}$ $\lambda=\frac{m}{m'}$

$\frac{l}{l'}=\frac{m}{m'}$ c.v.d.

ORTOGONALI $v\cdot v'=0$ $(l,m)\cdot(l',m')=0$

$ll'+mm'=0$ c.v.d.



complementari

$\alpha+\beta=180°$

$\underline{v}\cdot\underline{v'} = |v|\cdot|v'|\cdot\cos\alpha$

$\cos\alpha = \frac{\bar{v}\cdot\bar{v}'}{|v|\cdot|v'|}$

$\cos\alpha = \frac{(l,m)\cdot(l',m')}{\sqrt{l^2+m^2}\sqrt{l'^2+m'^2}}$

$\cos\alpha = \frac{ll'+mm'}{\sqrt{l^2+m^2}\sqrt{l'^2+m'^2}}$

Distanza fra 2 punti $A=(x_1,y_1)$ $B=(x_2,y_2)$

$$d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$$

Punto medio

$$M=\left(\frac{x_1+x_2}{2},\frac{y_1+y_2}{2}\right)$$

Distanza punto-retta

$$\frac{|ax+by+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}=d$$

Fascio di rette (la 2 generatrice non c'è nel fascio)

$$\lambda r_1+\mu r_2=0$$

Lavorare con 2 parametri è difficile
Pertanto si passa ad un parametro
solo, ricordando che $(\lambda,\mu)\neq(0,0)$

Pongo $\lambda\neq 0$

$$\frac{\cancel{\lambda}}{\cancel{\lambda}}r_1+\underbrace{\frac{\mu}{\lambda}}_{k}r_2=0 \qquad r_1+kr_2=0$$

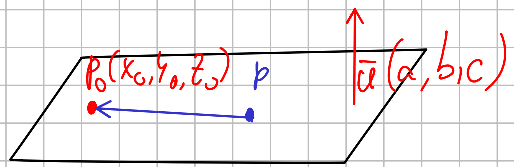
Retta nello spazio (differenza con retta su piano)

Vale ancora che per 2 punti passa una e una sola retta $\frac{x-x_0}{x_2-x_1}=\frac{y-y_0}{y_2-y_1}=\frac{z-z_0}{z_2-z_1}$

e che dato un punto e un vettore, esiste una e una sola retta parallela al vettore $\frac{x-x_0}{l}=\frac{y-y_0}{m}=\frac{z-z_0}{n}$

Piano (ax+by+cz+d=0 e u=(a,b,c) +DIM)

$ax+by+cz+d=0$ ha vettore dir. $\bar{u}=(a,b,c)$



$$\overline{PP_0}=(x-x_0,y-y_0,z-z_0)$$

$$\overline{PP_0}\perp\bar{u}$$

$$(x-x_0,y-y_0,z-z_0)\cdot(a,b,c)=0$$

$$ax-ax_0+by-by_0+cz-cz_0=0$$

d

$$ax+by+cz+d=0 \quad \text{c.v.d.}$$

Piano passante per 3 punti (sistema lineare)

Si impone il passaggio del piano per i 3 punti

$$\begin{cases} ax_1+by_1+cz_1+d=0 \\ ax_2+by_2+cz_2+d=0 \\ ax_3+by_3+cz_3+d=0 \end{cases}$$

3eq. 4inc. 1 inc. libera = d

$$\begin{cases} a=1d \\ b=2d \\ c=3d \end{cases}$$

Sono proporzionali

Divido per d

$$ax+by+cz+d=0$$

$$\cancel{d}x+2\cancel{d}y+3\cancel{d}z+\cancel{d}=0$$

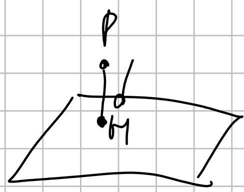
$$x+2y+3z+1=0 \quad (\pi)$$

Date 2 rette nello spazio, quando sono parallele?

Piano contenente 2 rette r1 e r2.

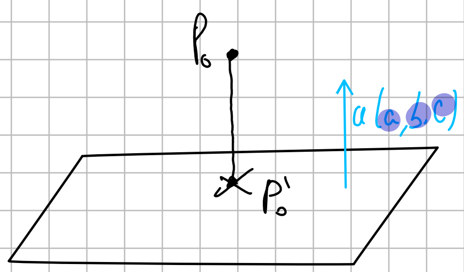
Fascio di piani che ha come asse la r1-
Punto generico su r2 MA NON su r1-
Impongo il passaggio del fascio sul punto generico_
Trovo K-
Sostituisco K nel fascio e trovo il piano

Distanza punto-piano (formula)



$$\overline{PH}=d=\frac{|ax+by+cz+d|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

Proiezione ortogonale di un punto P0 sul piano

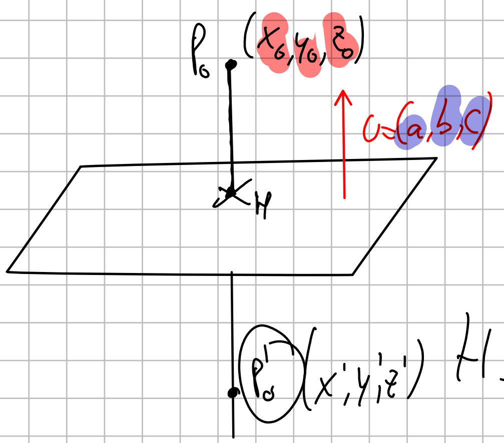


Si prende l'equazione della retta passante per P0
ortogonale al piano

$$P_0=(x_0,y_0,z_0) \qquad \frac{x-x_0}{\cancel{l}\ a}=\frac{y-y_0}{\cancel{m}\ b}=\frac{z-z_0}{\cancel{n}\ c}$$

Intersezione piano retta e trovo il punto H (proiezione ortogonale di P

Punto simmetrico rispetto al piano



$$\begin{cases} \dfrac{x-x_0}{l=a} = \dfrac{y-y_0}{m=b} = \dfrac{z-z_0}{n=c} \\ ax+by+cz+d=0 \end{cases} = H(x_H, y_H, z_H)$$

$P_0'(x', y', z')$ H è punto medio fra $\overline{P_0P_0'}$

elementi noti

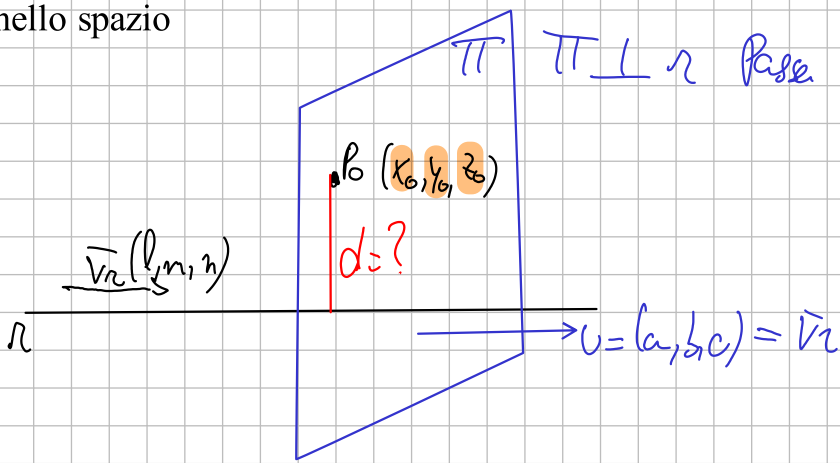
$$H = \left(\underbrace{\frac{x_0+x'}{2}}_{\substack{\| \\ x_H \\ \text{noto}}},\ \underbrace{\frac{y_0+y'}{2}}_{\substack{\| \\ y_H \\ \text{noto}}},\ \underbrace{\frac{z_0+z'}{2}}_{\substack{\| \\ z_H \\ \text{noto}}}\right)$$

$$\frac{\boxed{x_0}+x'}{2} = \boxed{x_H} \to x' = \dots$$

$$\frac{y_0+y'}{2} = \boxed{y_H} \to y' = \dots$$

$$\frac{\boxed{z_0}+z'}{2} = \boxed{z_H} \to z' = \dots$$

Distanza punto-retta nello spazio



$\Pi \perp r$ passa per P_0

$$\underset{\substack{\| \\ l}}{a}x + \underset{\substack{\| \\ m}}{b}y + \underset{\substack{\| \\ n}}{c}z + d = 0 \Rightarrow d = \dots \to \text{eq. del piano}$$

$$\begin{cases} \Pi \\ r \end{cases} \quad \begin{cases} x = \dots \\ y = \dots \\ z = \dots \end{cases} \Rightarrow H \longrightarrow \text{dist. fra 2 punti } \overline{P_0H}$$

$$d = \sqrt{(x_H - x_0)^2 + (y_H - y_0)^2 + (z_H - z_0)^2}$$

CONICHE EQUAZIONE

$$a_{11}x^2+a_{22}y^2+a_{33}+2a_{12}xy+2a_{13}x+2a_{23}y=0$$

$$B=\begin{pmatrix} x^2 & \frac{xy}{2} & \frac{x}{2} \\ \frac{xy}{2} & y^2 & y/2 \\ \frac{x}{2} & & \text{noto} \end{pmatrix} \qquad A=\begin{pmatrix} x^2 & \frac{xy}{2} \\ \frac{xy}{2} & y^2 \end{pmatrix}$$

$\det B$, $\det A$, $\rho(B)$, $TrA = a_{11}+a_{22}$

$\det B = 0$

La conica si spezza in 2 rette

distinte se $\rho(B)=2$

coincidenti se $\rho(B)=1$

$\det B \neq 0$

La conica è irriducibile e si valuta detA

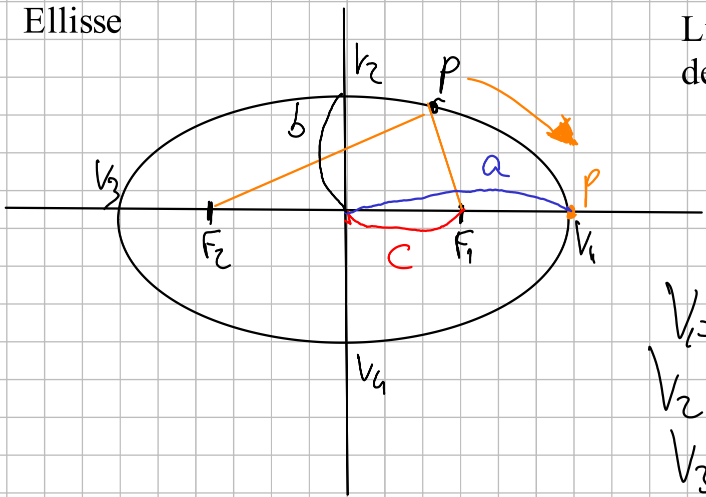
- $\det A>0$ ellisse

  se $TrA \cdot |B|<0$ reale, se $TrA \cdot |B|>0$ immaginaria

  se $a_{12}=0$ e $a_{11}=a_{22}\neq 0$ circonferenza

- $\det A<0$ iperbole, EQUILATERA se $TrA=0$
- $\det = 0$ parabola ..

Ellisse



Luogo dei punti del piano per cui è costante la somma delle distanze da due punti fissi detti fuochi

$\overline{PF_1}+\overline{PF_2}=\text{cost.} \rightarrow 2a$

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$$

$V_1=(a,0)$

$V_2=(0,b)$

$V_3=(-a,0)$

$V_4=(0,-b)$

$c=\sqrt{a^2-b^2}$ se $a>b$

$F_1(c,0)$

$F_2(-c,0)$

$e=\frac{c}{a}<1$ sempre

V_1V_3 $\begin{cases}\text{ellisse}\\ \text{Asse}_1\end{cases}$

V_2V_4 $\begin{cases}\text{ellisse}\\ \text{Asse } 2\end{cases}$

Semiasse maggiore a

asse maggiore $2a$

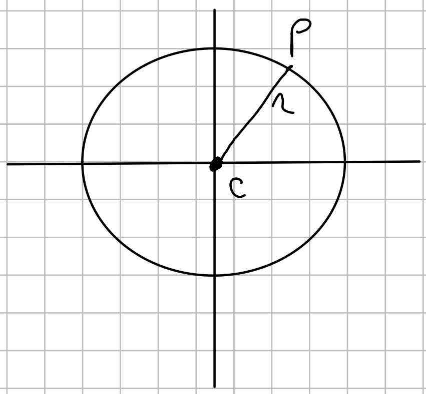
Semiasse minore b

asse minore $2b$

SE $a<b \rightarrow c=\sqrt{b^2-a^2}$

L'ellisse ha i punti improri complessi e coniugati essendo che è una curva chiusa

CIRCONFERENZA



E' il luogo dei punti del piano equidistanti da un punto fisso detto Centro

$\overline{PC} = cost.$

2° FORMA

$(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=R^2$

$\nexists \rightarrow a_{12}=0$

$a_{11}=a_{22}\neq 0$

$a_{11}x^2+a_{22}y^2+a_{33}+a_{13}x+a_{23}y$

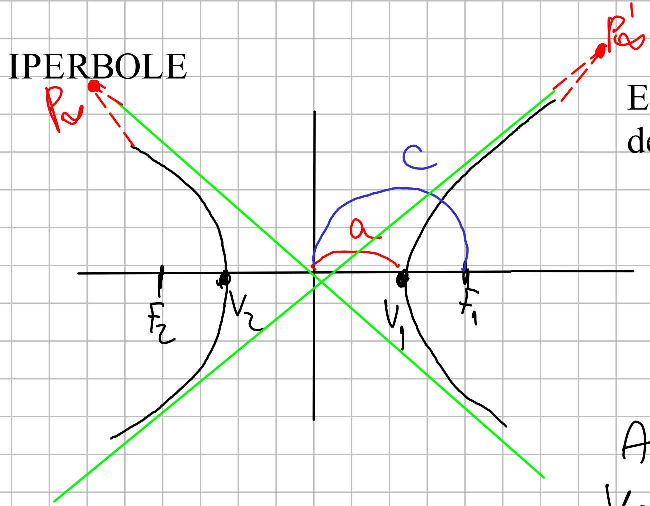
1° FORMA

$x^2+y^2+ax+by+c=0$

$C=\left(-\frac{a}{2},-\frac{b}{2}\right)$

raggio $=\sqrt{\left(-\frac{a}{2}\right)^2+\left(-\frac{b}{2}\right)^2-c}$

IPERBOLE



E' il luogo dei punti del piano per cui è costante la differenza delle distanze da due punti fissi detti fuochi

$V_1=(a,0)$

$V_2=(-a,0)$

$e=\frac{c}{a}>1$

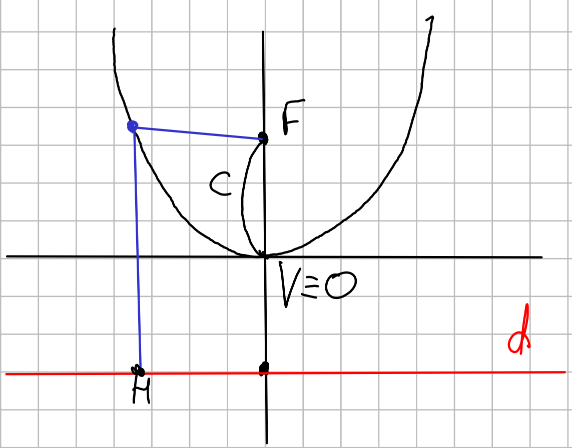
ASINTOTI

$y=\pm\frac{b}{a}x$

Ha 2 punti impropri detti punti di tangenza P_∞ e P'_∞

$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=0$

PARABOLA



E' il luogo dei punti del piano equidistanti da un punto fisso detto fuoco e da una retta detta direttrice

$\overline{PF}=\overline{PH}$

$y=ax^2$

oppure se ruotata

$x=ay^2 \rightarrow ay^2=x \rightarrow y^2=\frac{1}{a}x$

$\boxed{y=2px}$ FORMA CANONICA

Non ha centro di simmetria

ASSI CASI PARTICOLARI

$$y = ax^2 + bx + c \qquad \text{ASSE} \quad x = x_V$$

$$V = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$$

OPP

$$C_S \quad x = ay^2 + by + c \qquad \text{ASSE} \quad y = y_V$$

$$V = \left(-\frac{\Delta}{4a}, -\frac{b}{2a}\right)$$

FASCIO DI CONICHE

C_1 e C_2 $\qquad \lambda C_1 + \mu C_2 = 0$

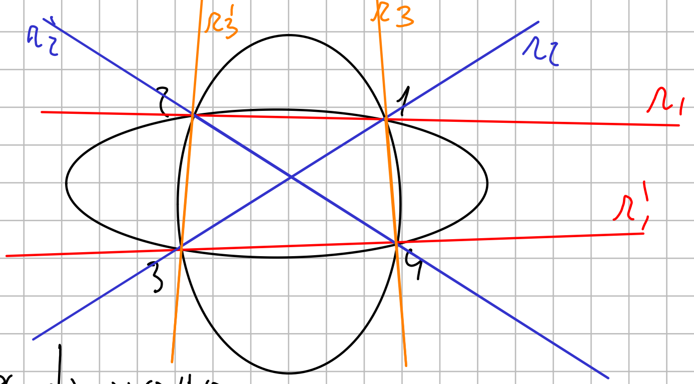
Lavorare con 2 parametri è difficile
Pertanto si passa ad un parametro solo
ricordando che $(\lambda, \mu) \neq (0,0)$

Pongo $\lambda \neq 0$

$$\frac{\cancel{\lambda}}{\cancel{\lambda}} C_1 + \underbrace{\frac{\mu}{\lambda}}_{k} C_2 \qquad C_1 + k C_2 = 0 \quad \forall k \in \mathbb{R}$$

PUNTI BASE generalmente 4

1)



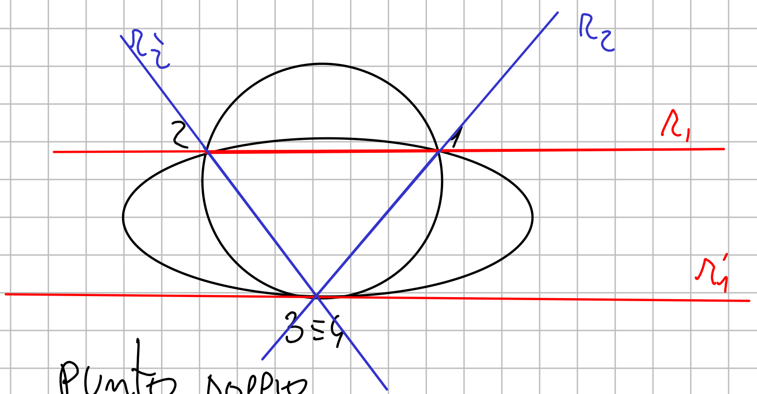
4 PUNTI DISTINTI

$\Gamma_1 = r_1 \cdot r_1'$

$\Gamma_2 = r_2 \cdot r_2'$

$\Gamma_3 = r_3 \cdot r_3'$

2)



punto doppio

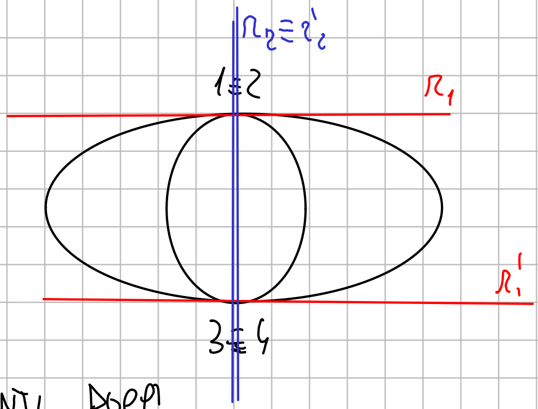
coniche tangenti

$\Gamma_1 = r_1 \cdot r_1'$

$\Gamma_2 = r_2 \cdot r_2'$

$\Gamma_3 \equiv \Gamma_2$

3)



$\Gamma_1 = r_1 \cdot r_1'$

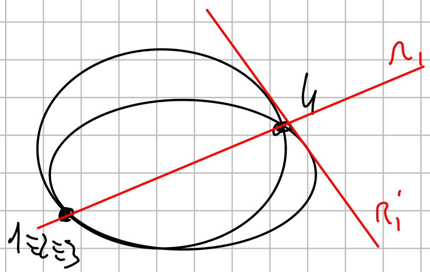
$\Gamma_2 = (r_2)^2$

$\Gamma_3 \equiv \Gamma_2$

2 PUNTI DOPPI

Coniche BITANGENTI

4)



$\Gamma_1 = r_1 \cdot r_1'$

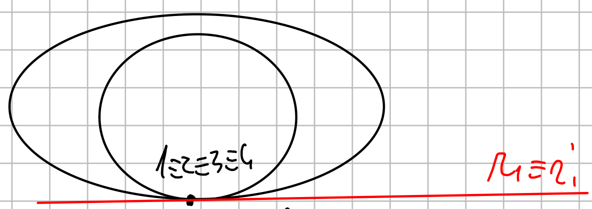
$\Gamma_2 \equiv \Gamma_1$

$\Gamma_3 \equiv \Gamma_2$

PUNTO TRIPLO

coniche che si osculano

5)



$\Gamma_1 = (r_1)^2$

$\Gamma_2 \equiv \Gamma_1$

$\Gamma_3 \equiv \Gamma_2$

Punto quadruplo

coniche che si iperosculano

Studio di coniche (forme ridotte, vertici, centro,assi)

ELLISSE/IPERBOLE

$\alpha X^2 + \beta Y^2 = \gamma$

$\gamma = -\frac{|B|}{|A|}$ α e β sono le sol del P.C.(A)

Centro $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_c \\ y_c \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

$C = (x_c, y_c)$

PARABOLA

$\beta Y^2 = 2\gamma X$

$TrA = \beta$

$\gamma = +\sqrt{\frac{|B|}{TrA}}$

No centro

ASSI solo se sono // A $\vec{x}$ o $\vec{y}$

$y = ax^2 + bx + c$

$x = x_V$ $V = \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$

ASSI $m_1 = -\frac{a_{11} - \alpha}{a_{12}}$

① $y - y_C = m(x - x_C)$

② $y - y_C = -\frac{1}{m}(x - x_C)$

Vertici. $\begin{cases} \text{Conica} \\ \text{asse}_1 \end{cases}$ $\begin{cases} \text{Conica} \\ \text{Asse}_2 \end{cases}$

Se è iperbole uno dei 2 sistemi ha soluzioni $\in \mathbb{C}$

$x = ay^2 + by^2 + c$

$y = y_V$ $V = \left(-\frac{\Delta}{4a}, -\frac{b}{2a}\right)$