Riassunto matematica

Ruffini

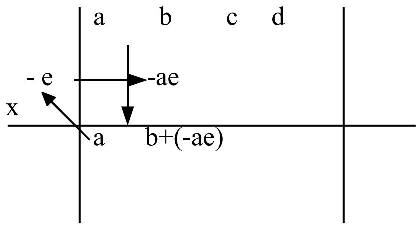
- **Teoria del resto:**

  A(x) / (x + a) R = A(-a)

- **Divisione con Ruffini:**

  A(x) / (x + a)

  ($ax^3 + bx^2 + cx + d$) / (x + e)



- **Scomposizione con Ruffini:**

  A(x) = $ax^3 + bx^2 + cx + d$

  Termine noto = d
  Numeratore ± divisori di d

  Denominatore: ± divisori di a

  A(d/a) = 0

  Quando questa uguaglianza è vera si applica Ruffini (come divisione). Quando il grado del polinomio di x arriva al 2° si applica il discriminante.

Riassunto matematica

Frazioni algebriche

Trovare le condizioni di esistenza e il denominatore comune.

Equazioni:

- **1º grado**

  A(x) = B(x)

- **2° grado**

  applicare il seguente metodo:

  $ax^2 + bx + c = 0$

  $D = b^2 - 4ac$
  $x_{1,2}$
  $\begin{cases} D > 0 \text{ due soluzioni distinte } x_{1,2} \\ D = 0 \text{ due soluzioni identiche} \\ D < 0 \text{ è impossibile} \end{cases}$

  $$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- **Fratte:**

  Applicare le regole come le frazioni algebriche e controllare che il risultato non sia una condizione di esistenza.

- **Letterali:**

  Bisogna, al termine della semplificazione della equazione fino ad avere ax = b, fare una discussione e poi un riassunto che dice per quali valori della variabile l'equazione è indeterminata o impossibile.

Riassunto matematica

- **Letterali fratte:**

  Il procedimento é lo stesso di quelle letterali tranne che nella discussione bisogna tenere conto dei valori di x che annullano il denominatore (C.E.) e quando l'equazione perde di significato con i C.E. della variabile a.

Disequazioni

- **1° grado:**

  $A(x) > B(x)$ Esprimere il risultato con un intervallo

- **2° grado**
  Trasformare la equazione in $ax^2 + bx + c = 0$
  Controllare il discriminante
  Trovare le due soluzioni
  Trovare N1 e N2
  Rappresentazione grafica
  Risultato sottoforma di intervallo

- **Grado superiore al 2°**

  1. **Regole di scomposizione in fattori**

     1. messa in evidenza
     2. prodotti notevoli
     3. Ruffini

     $A(x)>0$
     Scomporre in fattori A(x)
     Studiare il segno per trovare N1, N2, …
     Rappresentazione grafica: trovare la parte positiva.
     Il risultato viene espresso sottoforma di intervallo.
     Se l'equazione è < svolgerla normalmente come se fosse >, ma alla fine nella soluzione finale prendere la parte negativa.

Riassunto matematica

- **Fratte**

$$\frac{A(x)}{B(x)}>0$$

Scomporre in fattori A(x) e B(x)
Studiare il segno:
N1, N2, … (A(x))
D1, D2, … (B(x))
Rappresentazione grafica: trovare la parte positiva.
La rappresentazione grafica delle D cambia, all'inizio si deve mettere la X perché è una condizione di esistenza.
Il risultato viene espresso sottoforma di intervallo.

- **Letterali**

Semplificare la disequazione fino a raggiungere
<u>ax > b</u>

Valutare 3 possibili soluzioni a dipendenza di "a"

a > 0 a = 0 a < 0

Le tre soluzioni vengono espresse sottoforma di intervallo.

- **Sistemi ad un incognita**

Cercare i risultati delle singole equazioni trovando la parte positiva e fare l'intersezione fra di loro.
Il risultato viene espresso sottoforma di intervallo.

Riassunto matematica

Valore assoluto

- **Equazioni**

  Studiamo il segno del valore assoluto
  Con la rappresentazione grafica troviamo i sistemi.
  Risolviamo i sistemi e troviamo i risultati parziali.
  Per trovare il risultato finale uniamo quelli parziali.
  Se c'è un denominatore con valori assoluti portando dall'altra parte dell' uguale e mettere la X nel grafico.

- **Disequazioni**

  Studiamo il segno del valore assoluto
  Con la rappresentazione grafica troviamo i sistemi.
  Risolviamo i sistemi e troviamo gli intervalli parziali.
  Per trovare il risultato finale uniamo graficamente quelli parziali.

Riassunto matematica

Irrazionali

- **Equazioni**

$$\sqrt{f(x)} = g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) = g(x)^2 \end{cases}$$

- **Disequazioni**

$$\sqrt{f(x)} > g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) > g(x)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{f(x)} < g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) < g(x)^2 \end{cases}$$

$$\sqrt{f(x)} \geq g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) > g(x)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{f(x)} \leq g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) < g(x)^2 \end{cases}$$

Riassunto matematica

Sistemi di disequazione lineari

- Trovare i due risultati rispetto a y mettendo un =

- Rappresentare graficamente

    - Se l'equazione è > o < tratteggiare la retta, la disequazione è stretta il semipiano è detto aperto
    - Se l'equazione è ≥ o ≤ non tratteggiare la retta, disequazione larga genera un semi-piano chiuso
- Trovare graficamente la soluzione
- Determinare le coordinate dei punti di intersezione

Programmazione lineare

Il procedimento è lo stesso come nei sistemi di disequazione.

1. trovare i vincoli con un sistema di disequazione
2. trovare la funzione obbiettivo
3. risolvere graficamente
4. trovare i punti di intersezione
5. disegnare una tabella:

    Punto di intersezione Coordinate F = funzione obbiettivo

6. trovare il valore max e min

Riassunto matematica

Sistemi d'equazioni lineari

Grado di un sistema d'equazione è il prodotto dei grado di ogni equazione.

- **Sostituzione**

  Si trova rispetto a x il risultato della prima equazione poi si sostituisce il valore di x nella seconda. Quindi si trova y questa a sua volta sostituirla in una delle equazioni iniziali per trovare la x.

- **Confronto**

  Trovare rispetto a x le due soluzioni delle due equazioni. Compararle e trovare y, poi inserire il valore di y in un equazione iniziale

- **Combinazione lineare**

  Cercare un mcm per poter annullare la x con le due equazioni.

- **Cramer**

  Trovare le due equazioni: $\begin{cases} a1x + b1y + c1 \\ a2x + b2y + c2 \end{cases}$

  Come primo passaggio trovare Δ

  $$\Delta = \begin{vmatrix} a1 & b1 \\ a2 & b2 \end{vmatrix} = a1b2 - a2b1$$

  $$\Delta x = \begin{vmatrix} c1 & b1 \\ c2 & b2 \end{vmatrix} = c1b2 - 2cb1$$

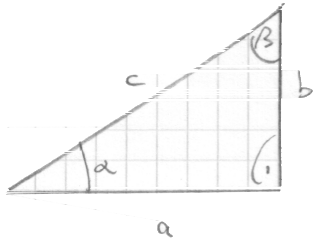
  $$\Delta y = \begin{vmatrix} a1 & c1 \\ a2 & c2 \end{vmatrix} = a1c2 - a2c1$$

Riassunto matematica

Trigonometria

- **Trigonometria del triangolo rettangolo:**

$\sin\alpha = \frac{\text{cateto opposto}}{\text{ipotenusa}} = \frac{b}{c}$



$\cos\alpha = \frac{\text{cateto adiacente}}{\text{ipotenusa}} = \frac{a}{c}$

$\tan\alpha = \frac{\text{cateto opposto}}{\text{cateto adiacente}} = \frac{a}{b}$

$\cot\alpha = \frac{\text{cateto adiacente}}{\text{cateto opposto}} = \frac{b}{a}$

- **Relazioni tra le funzioni trigonometrice:**

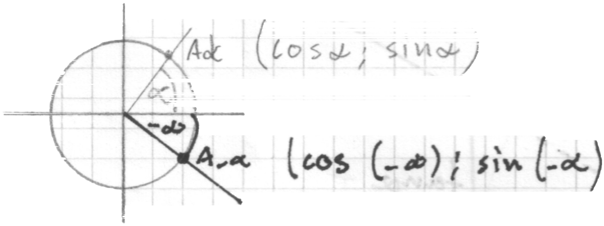
$\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$

$\text{ctg}\,\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$

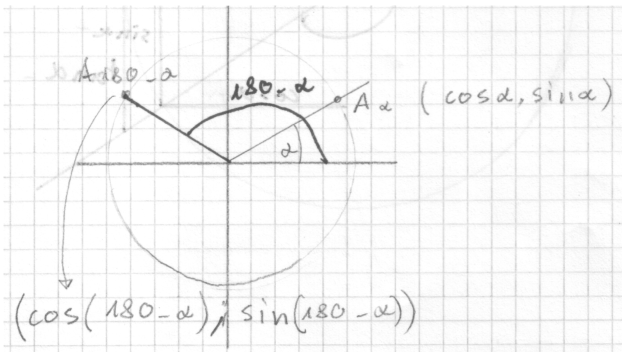
- **Teorema di Pitagora:**

$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

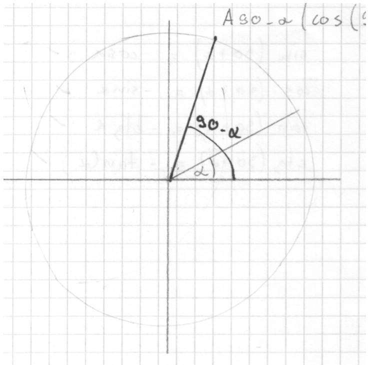
- **Riduzione al primo quadrante**



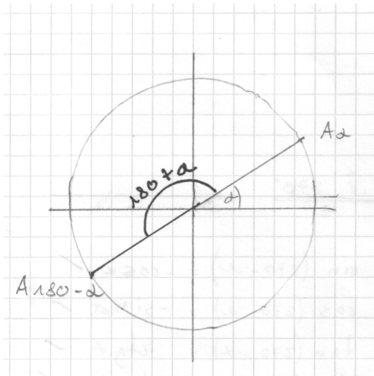
Angoli opposti:
sin (-α) = - sinα
cos (-α) = cosα
tan (-α) = - tanα
ctg (-α) = - ctgα



Angoli supplementari
sin (180 - α) = sinα
cos (180 - α) = - cosα
tan (180 - α) = - tanα
ctg (180 - α) = - ctgα



Angoli complementari:
sin (90 - α) = cosα
cos (90 - α) = sinα
tan (90 - α) = ctgα
ctg (90 - α) = tanα



Angoli opposti:
sin (180 + α) = - sinα
cos (180 + α) =- cosα
tan (180 + α) = tanα
ctg (180 + α) = ctgα

Riassunto matematica

- **Equazioni trigonometriche semplici:**

α = Arcsin (a)

α = Arcos (a)

α = Arctan (a)

α = Arctg (a)

α = Arcos (a) + 360*k k ϵ Z
e α = - Arcos (a) + 360*k k ϵ Z

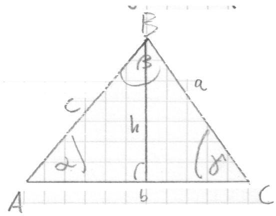
Equazione del tipo tan α = a:

α = Arctan (a) + 180*k k ϵ Z

- **Teorema del seno:**

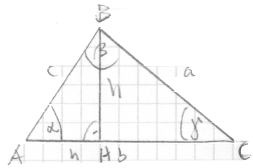
triangolo qualsiasi ABC

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



- **Teorena del coseno**

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



Riassunto matematica

- **Formule fondamentali:**

Addizione :

$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha * \cos\beta - \sin\alpha * \sin\beta$

$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha * \cos\beta + \sin\beta * \cos\alpha$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha * \tan\beta}$$

Sottrazione:

$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha * \cos\beta + \sin\alpha * \sin\beta$

$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha * \cos\beta - \sin\beta * \cos\alpha$

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 - \tan\alpha * \tan\beta}$$

- **Riassunto per funzione trigonometrica**

sinα

+	+
-	-

cosα

-	+
-	+

tanα e ctgα

-	+
+	-

Riassunto matematica

- **Valori notevoli**

Angolo in α	0°	30°	45°	60°	90°
sin α	0	1/2	√2/2	√3/2	1
cos α	1	√3/2	√2/2	1/2	0
tan α	0	√3/3	1	√3	∞

Funzioni

Definizione di funzione:

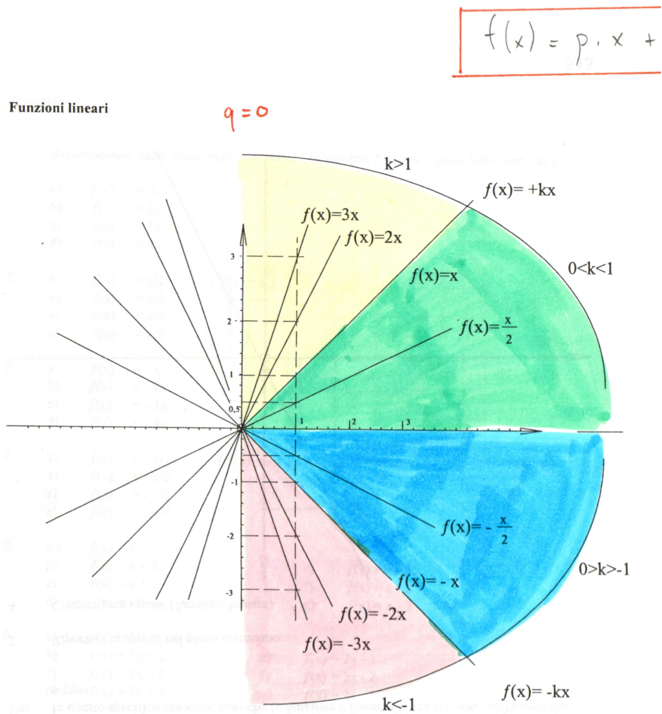
Per ogni x appartenente a D, esiste uno e uno solo y appartenente a B

- **Simbolicamente**

$$f: D \longrightarrow B$$
$$x \longrightarrow y = f(x)$$

D = Df insieme di definizione della funzione
B insime di arrivo
X Є D argomento di f (variabile indipendente)
Y = f(x) immagine di x rispetto a f
Im (f) C B l'insieme immagine di f (C = incluso)

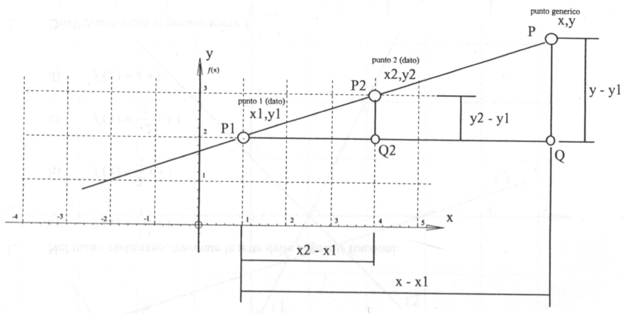
- **Funzione lineare**



- **Dominio**

  Il dominio è l'insieme di definizione di una funzione. Si tratta in pratica di definire i possibili valori accettabili di x.

- **Distanza tra due punti**



$$d\ (A\ ,\ B) = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

$$d\ (A\ ,\ B) = \sqrt{(\ xa - xb\ )^2 + (\ ya - yb\ )^2}$$

- **Punto medio tra due punti**

$$Xm = \frac{xb + xa}{2}$$

$$Ym = \frac{yb + ya}{2}$$

Riassunto matematica

- **Funzione affine**

  $f(x) = y = px + q$

  Il grafico della funzione affine è una retta
  (Attenzione: rette verticali non sono affini)

  $y = p*x + q \rightarrow y - px - q = 0 \rightarrow ax + by + c = 0$

  $\rightarrow y = \frac{-ax}{b} - \frac{c}{b}$

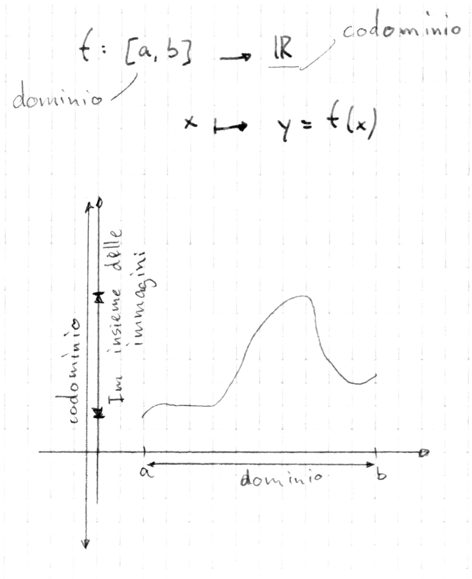
- **Pendenza:**

  $f(x) = px + q$

  $f(x) = \frac{\Delta y}{\Delta x}*x + q$

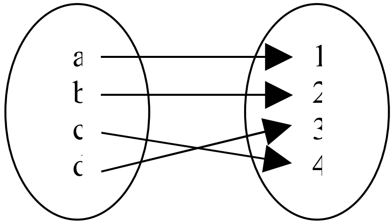
  $p = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

- **Proprietà delle funzioni**

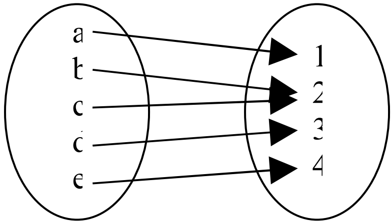


- Iniettiva

  Due argmonti hanno due immagini differenti

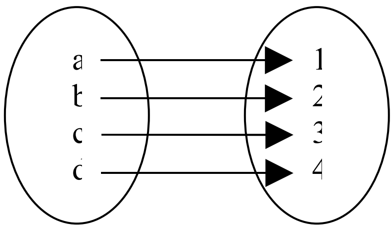


- Suriettiva



Quando Im (f) = condominio
Quando tutti gli elementi dell'insieme d'arrivo (condominio) sono immagini di un argomento tramite la funzione f

- Biiettiva



Sia iniettiva che suriettiva
Tutte le immagini si collegano con un unico e uno solo argomento

- **Rette parallele**

  Due rette sono parallele quando le pendenze sono uguali

- **Rette perpendicolari**

  $P1\ P2 = 1$
  $P1 = \frac{-1}{P2}$

  Per trovare una perpendicolare conoscendo il punto di intersezione:

  - trovare la pendenza
  - con la formula $y - y_o = p\,(x - x_o)$ trovare la nuova equazione
  - per trovare una distanza tra un punto c e una retta vedere capitolo distanza tra due punti

Riassunto matematica

- **Riassunto rette**

  1 Retta singola

- **Funzioni di II° grado**

  Problemi:

- trovare y con il perimetro
- trovare l'equazione dell'area con $ax^2 + bx + c$
- determinare il vertice

Riassunto matematica

- **Studio della parabola**

a) Caso $f(x) = ax^2$
Se $a > 0$ la parabola è aperta verso l'alto, aumentando a la concavità si restringe.
Se $a < 0$ sarà aperta verso il basso

b) Traslazione secondo l'asse y
La parabola risultante sarà $y = ax^2 + k$ dove k è lo spostamento su l'asse delle y

c) Traslazione secondo l'asse x
La parabola risultante sarà $y = a(x - h)^2$ dove h è lo spostamento su l'asse delle x

d) Traslazione sia in x che in y
La nuova parabola sarà data della seguente equazione $y = a(x - h)^2 + k$
Il vertice della parabola è $V(h ; k)$

e) Vertice
$$h: V_x = -\frac{b}{2a}$$

$$k: V_x = -\frac{b^2 - 4ac}{4a} = -\frac{\Delta}{4a}$$

$$V = \left\| -\frac{b}{2a} \ ; \ -\frac{\Delta}{4a} \right\|$$

f) Gli zeri di una funzione di II° grado
Gli zeri sono i punti di intersezione con la parabola con l'ascisse

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1, x_2 = h \pm \sqrt{\frac{-k}{a}}$$

Riassunto matematica

Caso	Descrizione	Vertice	Zeri
1	$f(x) = ax^2 + bx + c$	$h = \frac{-b}{2a}$ $k = -\frac{\Delta}{4a}$	$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
2	$f(x) = a(x - h)^2 + k$	$h ; k$	$x_1, x_2 = h \pm \sqrt{\frac{-k}{a}}$
3	$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ $a = \frac{-4k}{(x_1 - x_2)^2}$	$h = \frac{x_1 + x_2}{2}$ $k = -a\left(\frac{x_1 - x_2}{2}\right)^2$	$x_1 ; x_2$
4	Dati 3 punti $A(x_a , y_a)$ $B(x_b , y_b)$ $C(x_c , y_c)$ $y_a = ax_a^2 + bx_a + c$ $y_b = ax_b^2 + bx_b + c$ $y_c = ax_c^2 + bx_c + c$		

Riassunto matematica

- **Funzioni di grado superiore al 2°**

1. Il grado di una funzione è l'esponente massimo dell'incognita.

   Punti estremi:

   felesso punto d'inflazione punto nel quale c'è il cambiamento di concavità

2. Zeri di una funzione

   Si dice zero di una funzione f(x) il valore "c" tale che f(c) = 0
   Scomposizione in fattori:
   $f(x) = a (x - \alpha) (x - \beta) (x - \gamma) (x - \delta)$

3. Come determinare gli zeri

- Ruffini
- Continuare a scomporre fino a trovare la forme fi f(x) come sopra
- Studio dei segni (grafico)
- Rappresentazione grafica

4. Teorema sul numero di zeri

Una funzione polinomiale non può avere un numero di zeri superiore al suo grado

Riassunto matematica

Funzione n grado

N pari
Da 0 ... n

n dispari
da 1 ... n

5. Quanti zeri esistono e come trovarli

Regola di Cartesio dei segni
La regola dice:
1) contare i cambiamenti di segno di f(x)
2) contare i cambiamenti di segno di f(-x)

f(-x) si intende inversore tutti i segni di f(x)
attenzione!! Con x^2 è sempre positivo!!

Es:
$f(x) = 2x^3 + 8x^2 \underline{+2x -12}$ 1 alternanza
$f(-x) = -2x^3 \underline{+ 8x^2 -2x +12}$ 2 alternanze

Dopo aver trovato tutte le alternanze bisogna allestire una tabella come la seguente:

R+	3	3	1	1
R-	2	0	2	0
C	0	2	2	5
tot	5	5	5	5

6. Borna superiore e inferiore

Borna superiore: nessun numero sia > borna sup.
Borna inferiore: non esiste nessun numero < borna inf.

Per determinare (verificare) le borne bisogna usare Ruffini:
- se tutti i coefficienti sono positivi è una **bornasuperiore**
- alternanza dei segni è una **borna inferiore**
- resto non è una borna

7. Riepilogo

- determinare gli zeri
- controllo: - regola di Cartesio dei segni
  - Borna sup. e inf.
- Determinare il punto d'intersezione con l'asse y = f(0)
- Determinare i segni
-

- **Funzioni razionali fratte**

1. Dominio

Il dominio di una funzione fratta è costituito da R tranne i poli della funzione.
Polo: il valore "c" è detto polo se annulla il denominatore ma non il numeratore

2. Asintoti

Un asintoto può essere di 4 tipi: verticali, orizzontali, obliqui, curvilinei.
Si dice asintoto una curva che soddisfa i 4 tipi sopraelencati.

I. Asintoti verticali:
Ad ogni polo di una finzione corrisponde un asintoto verticale

II. Asintoti orrizontali
Se il grado del numeratore è < grado denominatore allora l'asintoto 0x è presente

III. Altri asintoti
Utilizzare la divisione Euclidea

$$\begin{array}{l|l} f(x) & g(x) \\ \hline & q(x) \\ r(x) & \end{array}$$

dove q è il resto

q(x)

q costante asintoto orizzontale	q 1° grado asintoto obliquo	q polinomio asintoto curvilineo

3. Riepilogo

    I. Fattorizzare il numeratore
    II. Determinare gli zeriTrovare gli asintoti (verticali, orizzontali, …)
    III. Determinare i punti di intersezione 0x, 0y, r(x)=0
    IV. Dominio R\{ poli }
    V. Segni (prendere i valori si x fattorizzati e inserirli nel grafico)
    VI. Tabella dei punti e grafico

- **Direttamente proporzionale**

  Es: (circonferenza)
  - Al raddoppiare del raggi la circonferenza raddoppia
  - Al dimezzarsi del raggio la circonferenza si dimezza

  Questo accade quando c'è una relazione o dipendenza tra r e C, dice direttamente proporzionale.

  $C = 2 * \Pi * r$

- **Inversamente proporzionale**

  Come dice la parola è il contrario di quella direttamente proporzionale,
  quando dimezza raddoppia e viceversa.

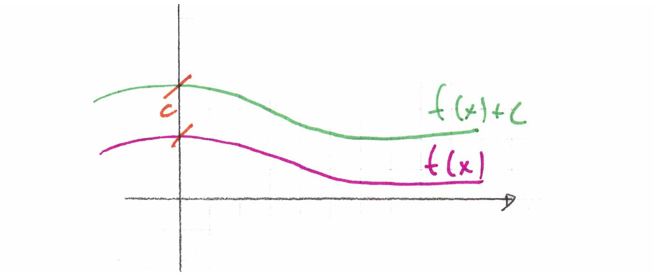
  $I = \frac{U}{R}$

- **Proprietà delle funzioni**

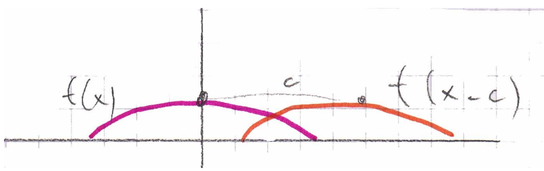
  Una funzione è detta pari quando: f(x) = f(-x)
  Graficamente una funzione pari la si riconosce per la simmetria rispetto all'asse

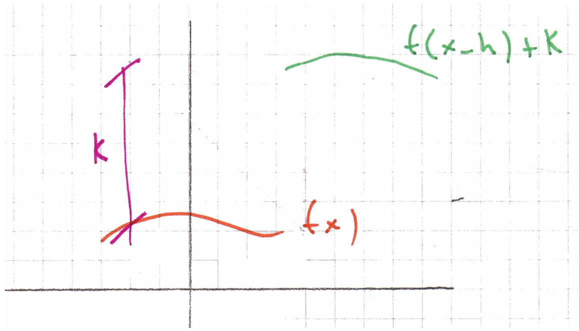
  Una funzione è detta dispari quando: f(x) = -f(-x)
  Una funzione dispari è simmetrica all'asse delle x

  a. Traslazione verticale

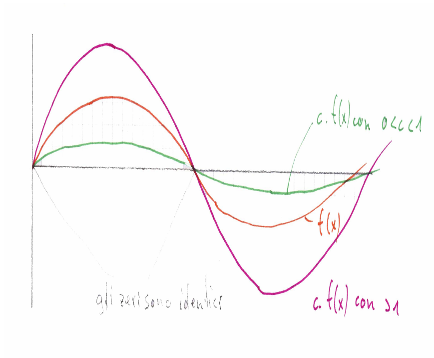


  b. Traslazione orrizontale

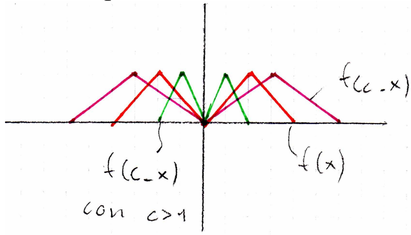




c. Compressione ed estensione verticale



d. Compressione ed estensione orizzontale



- **Operazioni con le funzioni**

  $f(g(x)) = f \circ g(x)$

- **Funzione inversa**

  Affinché una funzione sia "invertibile" bisogna che la funzione sia biiettiva.

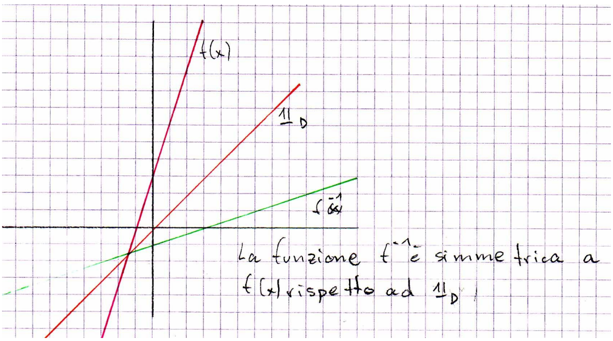
  1) Funzione identità
     Definizione: f: $\begin{array}{ccc} D & \longrightarrow & R \\ X & \longrightarrow & x \end{array}$

     é indicata con $\mathbb{1}_D$

  2) Teorema della funzione inversa

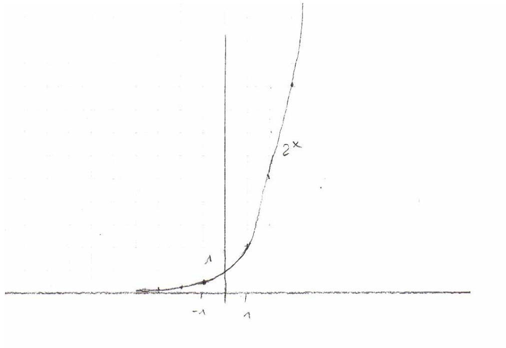
     $f \circ f^{-1} = \mathbb{1}_D$

     Come trovare la funzione inversa:
     - risolvere rispetto a x
     - sostituire y con x e x con y
     - troviamo la funzione inversa



Riassunto matematica

- **Funzione esponenziale**

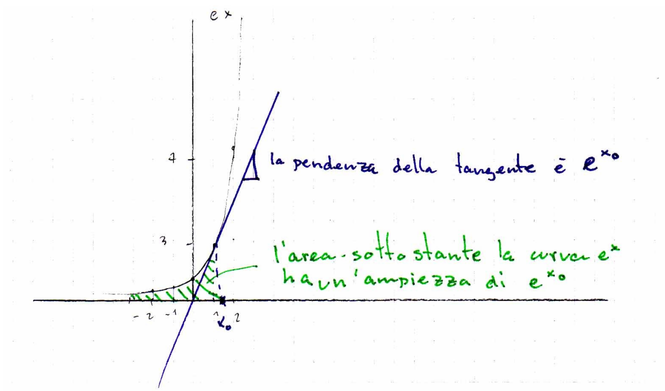


1. Equazioni esponenziali

   Trovare una base comune per poi eliminarla
   Trovare x ed esprimere il risultato all'interno delle parentesi graffe {}

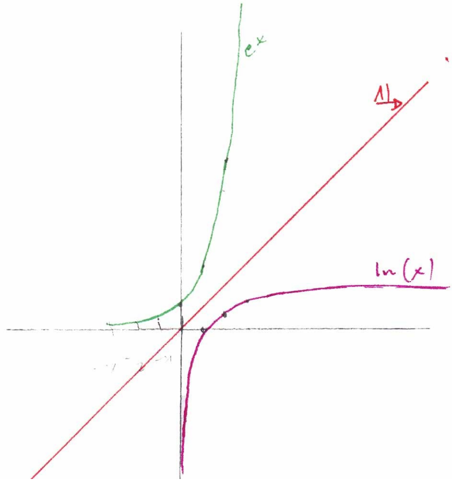
2. La funzione e^x

   La "e" sta ad indicare il numero di Eulero



3. La funzione logaritmica:

La funzione logaritmica è l'inversa della funzione e^x



3) Proprietà dei logaritmi

$a^{\log_a x} = x$ rispettivamente
$\log_a(a^x) = x$

$a^0 = 1 \quad \Leftrightarrow \quad \log_a(1) = 0$

I. $\log_a(m * n) = \log_a(m) + \log_a(n)$
II. $\log_a(m / n) = \log_a(m) - \log_a(n)$
III. $\log_a(m^n) = n * \log_a(m)$
IV. $\log a(b) = \underline{\log_k(b)}$
V. $\log_k(a)$
VI. $\log_{b/c} x = -\log_{c/b} x$

4) Riepilogo

$\log_a(x)$ è la funzione logaritmica, funzione biiettiva e inversa di a^x

Simbologia:
$\log_e(x) = \ln(x)$
$\log_{10}(x) = \log(x) = \lg(x)$

Proprietà:
$\log_a(1) = 0$

per $a > 1$	$0 < x < 1$	$\log_a(x) < 0$
	$x > 1$	$\log_a(x) > 0$
per $0 < a < 1$	$0 < x < 1$	$\log_a(x) > 0$
	$x > 1$	$\log_a(x) < 0$

- **Casi tipici di equazioni esponenziali e logaritmiche**

1) $$a^{f(x)} = K$$

- trovare dalle due parti dell'uguale la stessa base
- con il log della base semplificare

nel caso esponenziale: $a^b = c$

con i logaritmi: $\log_a(c) = b$

2) $$a^{f(x)} = g^{g(x)}$$

risolvere come sopra

3) $$a^{f(x)} = b^{g(x)}$$

- inserire ln
- portare l'elevato davanti a ln
- separare in tanti ln
- trovare il risultato con gli ln

4) $$Aa^{2x} + Ba^{x} + C = 0$$

- scomporre per avere tutte le basi uguali es: $3^{x+1} = 3^{x}.3^{1}$
- usare il metodo della sostituzione e trovare x per poi sostituire il valore della variabile trovata

5) $$\log_a (f(x)) = K$$

- condizioni di esistenza (N1,N2,ecc…D1)!!
- Risolvere normalmente
- Il risultato esprimerlo con S{}

6) $$\log_a (f(x)) = \log_a (g(x))$$

- condizione di esistenza
- risolvere come al punto 5

7) $$\log_{(a^n)} (f(x)) = \log_a (g(x))$$

per risolvere questo esercizio bisogna introdurre una nuova proprietà:

$$\log_{(a^n)}(b^n) = \log_a b$$

- condizioni di esistenza
- risolvere con la nuova proprietà
- risultato S{}

8)

$$A[\log(f(x))]^2 + B\log(x) + C = 0$$

- utilizzare il metodo della sostituzione per sostituire log(x)

9) $$\log_a(f(x)) = \log_b(g(x))$$

- condizioni di esistenza
- risolvere con ln es: ln (f(x)/ln a
- lascire il risultato con ln

- **Equazioni esponenziali – logaritmiche irrazionali**

1) $$a^{\sqrt{x}} = K$$

- condizioni di esistenza usare $\leq$
- risolvere normalmente
- risultato S{}

Riassunto matematica

2) Equazioni esponenziali con i valori assoluti

$$a^{|x|} = K$$

- studio segno trovare tutti i sistemi
- esprimere il risultato con S{}

3) Disequazioni esponenziali

Cambia il segno con $0 < a < 1$

4) Disequazioni logaritmiche

Cambia il segno con $0 < a < 1$

Riassunto matematica

Formule e teoremi (tabella riassuntiva)

Formule di riduzione	
$\sin(90° - \alpha) = \cos\alpha$	$\sin(180° + \alpha) = -\sin\alpha$
$\cos(90° - \alpha) = \sin\alpha$	$\cos(180° + \alpha) = -\cos\alpha$
$\tan(90° - \alpha) = \cot\alpha$	
$\cot(90° - \alpha) = \tan\alpha$	$\sin(360° - \alpha) = -\sin\alpha$
	$\cos(360° - \alpha) = \cos\alpha$
$\sin(90° + \alpha) = \cos\alpha$	
$\cos(90° + \alpha) = -\sin\alpha$	$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$
$\tan(90° + \alpha) = -\cot\alpha$	$\cos(-\alpha) = \cos\alpha$
$\cot(90° + \alpha) = -\tan\alpha$	$\tan(-\alpha) = -\tan\alpha$
	$\cot(-\alpha) = -\cot\alpha$
$\sin(180° - \alpha) = \sin\alpha$	
$\cos(180° - \alpha) = -\cos\alpha$	
$\tan(180° - \alpha) = -\tan\alpha$	
$\cot(180° - \alpha) = -\cot\alpha$	

Periodicità $(k \in Z)$	
$\sin(\alpha + 360°k) = \sin\alpha$	$\tan(\alpha + 180°k) = \tan\alpha$
$\cos(\alpha + 360°k) = \cos\alpha$	$\cot(\alpha + 180°k) = \cot\alpha$

Teorema fondamentale $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$	Teorema della tangente $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$
Teorema dei seni $\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$	Teoremi di Carnot (o del coseno) $s^2 = b^2 + c^2 \pm 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos\alpha$
Formule di addizione $\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta$ $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta$ $\tan(\alpha+\beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha \cdot \tan\beta}$	Formule di sottrazione $\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta + \sin\alpha \cdot \sin\beta$ $\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta$ $\tan(\alpha-\beta) = \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 + \tan\alpha \cdot \tan\beta}$
Formule di duplicazione $\sin 2\alpha = 2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$; $\cos 2\beta = 1 - 2\sin^2\beta$ $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$ $\tan 2\alpha = \frac{2\tan\alpha}{1 - \tan^2\alpha}$	Formule di bisezione $\cos^2\frac{\beta}{2} = \frac{1+\cos\beta}{2}$ $\sin^2\frac{\beta}{2} = \frac{1-\cos\beta}{2}$; $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2(1-\cos\alpha)}}{2}$ $\tan^2\frac{\beta}{2} = \frac{1-\cos\beta}{1+\cos\beta}$

Formule di Werner

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

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

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

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

Prostaferesi

$$sin\gamma + sin\theta = 2sin\left(\frac{\gamma+\theta}{2}\right)\cos\left(\frac{\gamma-\theta}{2}\right)$$

$$sin\gamma - sin\theta = 2\cos\left(\frac{\gamma+\theta}{2}\right)sin\left(\frac{\gamma-\theta}{2}\right)$$

$$\cos\gamma + \cos\theta = 2\cos\left(\frac{\gamma+\theta}{2}\right)\cos\left(\frac{\gamma-\theta}{2}\right)$$

$$\cos\gamma - \cos\theta = -2sin\left(\frac{\gamma+\theta}{2}\right)sin\left(\frac{\gamma-\theta}{2}\right)$$

Formule per il quadrato del seno e del coseno

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

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

Riassunto matematica

- **Le funzioni trigonometriche**

  1) sin (x)

  È una funzione periodica si ripete nel tempo ed il periodo è 360 o 2Π

Riassunto matematica

- **Vari**

Imf = [a , b] = valori massimi e minimi

Imf = { a , b } = prendere in considerazione solo quei valori

Riassunto: