

## GeoGebra: geometria analitica del piano; esercitazioni

In queste esercitazioni servirà aprire la vista **Algebra** e la vista **Grafici** (con gli assi cartesiani ed eventualmente la griglia quadrettata) di GeoGebra.

Inoltre servirà la **Barra di inserimento** (Menu Visualizza > Barra di inserimento) oppure dal menu Visualizza > Layout... > Preferenze e scegliere la barra di inserimento in alto. Salvare eventualmente le preferenze. La barra di inserimento serve per scrivere input di tipo analitico: coordinate, equazioni, disequazioni, relazioni, funzioni e vari tipi di comandi (molti dei comandi di GeoGebra si possono dare solo in questo modo).

Talvolta servirà utilizzare uno o più **slider**. Uno slider è un “cursore” (può essere un numero decimale, un angolo oppure un numero intero, con un valore iniziale, un valore finale e un “passo”) che serve per far variare, in modo dinamico, un parametro in particolare per ottenere una famiglia di rette o di curve (fasci).

Svolgere le seguenti esercitazioni e salvare i file.

- 1) Punti. I punti possono essere creati in modo interattivo, con un clic. Creare e trascinare dei punti (far variare  $x$  e  $y$ ). Oppure si può definire un punto tramite le sue coordinate, con il suo nome; basta scrivere nella barra di inserimento per esempio  $A=(2,1)$ .  
Un punto può essere libero (2 gradi di libertà) oppure può essere definito come “Punto su un oggetto” (con 1 grado di libertà). Punti definiti come intersezione di due oggetti (ad es. retta-retta); in questo caso ha 0 gradi di libertà.

- 2) Vettori. Per definire un vettore nel piano, scrivere ad esempio:  $a=(2,1)$  e  $b=(-3,4)$ . Attenzione, la lettera deve essere minuscola! Il vettore viene applicato all'origine degli assi cartesiani e viene scritto nella Vista Algebra di GeoGebra come vettore *colonna*.

In GeoGebra si può facilmente determinare o visualizzare

- Il modulo di un vettore: si usa  $\text{abs}(a)$ , funzione valore assoluto (o modulo)
- le operazioni con i vettori, ad esempio  $-a$ ,  $2a$ ,  $-a/2$ ,  $a+b$ ,  $a-b$ ,  $a-2b$ ,...
- prodotto scalare:  $a \cdot b$ .

- 3) Rette. Per disegnare una retta si sceglie lo strumento retta e si fa un paio di clic. Possiamo disegnare una retta scrivendo la sua equazione (esplicita o implicita) nella barra di inserimento e premere poi Invio. Disegnare per esempio le rette di equazione:  $y=2$ ;  $y=x-2$ ;  $2x+y-2=0$ . Disegnare la retta di equazione  $x=3$ .

- 4) Inserire uno **slider** (cursore); chiamarlo  $m$ ; disegnare le rette di equazione  $y=mx$  (scrivere nella riga di inserimento l'equazione  $y=m \cdot x$ ). Trascinare lo slider. Usare la traccia della retta e trascinare lo slider. Come useresti questo file per insegnare la retta nel piano cartesiano, il significato di pendenza (coefficiente angolare)? Costruire una scheda didattica da usare in classe.

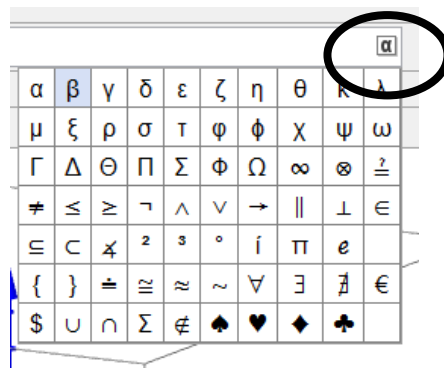
- 5) Creare due slider ( $m$  e  $q$ ) per ottenere il grafico dell'equazione  $y=mx+q$ . Selezionare la traccia della retta. Far variare  $m$ ; far variare  $q$ . Notare i due tipi di fasci di rette (proprio oppure improprio).

- 6) Nella riga di inserimento possiamo anche introdurre delle equazioni polinomiali in forma implicita, ad esempio  $2x-y+1=0$ . Notare che scriviamo nella riga di inserimento “ $2x+3$ ”, seguito da Invio, GeoGebra interpreta questa espressione come una funzione e aggiunge “ $f(x)=$ ” davanti all'espressione. Se invece scriviamo  $y=2x+3$ , GeoGebra interpreta questa espressione in modo diverso da una funzione.

- 7) Visualizzare un sistema lineare formato da due equazioni nel piano cartesiano. Usare sei slider e disegnare il grafico di  $ax+by+c=0$  e  $a'x+b'y+c'=0$ . Trascinare  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$  ed esplorare i casi possibili.

- 8) Visualizzare, usando uno slider (chiamarlo  $k$ ) e attivando la traccia della retta, il fascio di rette di equazione:  $(k-1)x+ky-2=0$ . Come useresti questo file per proporre questo argomento in classe?

9) Nella riga di inserimento scriviamo  $x \geq 0$ ,  $y > 0$ ,  $x + y \leq 5$ . Se vogliamo rappresentare un sistema dobbiamo scrivere  $(x \geq 0) \wedge (y > 0) \wedge (x + y \leq 5)$ . Il simbolo di "et" si trova nel tastierino che appare cliccando sulla lettera  $\alpha$  alla fine della barra di inserimento.



10) Data la circonferenza di equazione  $x^2 + y^2 - 4y - 5 = 0$  e il punto  $P(-3; -2)$ , determinare le equazioni delle rette tangenti alla circonferenza passanti per il punto  $P$ .

11) Usare uno slider (chiamarlo a come proposto da GeoGebra). Disegnare il grafico di  $y = a \cdot x^2$  (scrivere questa equazione nella riga di inserimento). Far variare  $a$ . Significato del parametro  $a$ . Come useresti questo file per proporre in classe lo studio delle funzioni quadratiche? Costruire una scheda didattica da usare in classe.

12) Usare tre slider (chiamarli  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , come proposto da GeoGebra). Disegnare il grafico di  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  (scrivere questa equazione nella riga di inserimento). Far variare  $a$ , poi  $b$  e infine  $c$ . Significato dei tre coefficienti  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Come useresti questo file per proporre in classe lo studio delle funzioni quadratiche? Costruire una scheda didattica da usare in classe.

13) Usare tre slider (chiamarli  $a$ ,  $h$ ,  $k$ ). Disegnare la curva di equazione  $y = a(x-h)^2 + k$ . Far variare  $h$ ,  $k$ ,  $a$ . Cosa rappresenta il parametro  $h$ ? Cosa rappresenta il parametro  $k$ ? Che tipo di trasformazioni geometriche ci sono in gioco? Qual è il significato di  $a$ ? Costruire una scheda didattica da usare in classe su questa esercitazione.

14) Creare uno slider  $k$ . Scrivere nella barra di inserimento questa equazione  $x^2 + y^2 - 4x + 2ky - 2 = 0$ . Tasto destro del mouse sulla curva: selezionare traccia attiva. Trascinare lo slider. Di che tipo di fascio si tratta?

15) Disegnare la parabola di equazione  $y = x^2 + 4x + 6$  determina le equazioni delle rette passanti per  $P(-4; 5)$  e tangenti alla parabola.

16) Disegnare la curva di equazione  $4x^2 + 25y^2 - 40x = 0$ . Disegnare i fuochi della curva.

17) Disegnare la curva di equazione  $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$ . Disegnare i fuochi e gli asintoti della curva.

18) Creare uno slider (chiamarlo  $k$ ). Disegnare il fascio di curve rappresentato dall'equazione:  $xy = k$  (selezionare la traccia della curva e far variare  $k$ ).