

## GeoGebra: funzioni, piano cartesiano (con l'uso di slider)

Useremo GeoGebra 5 classico. GeoGebra è un software di matematica dinamica per la didattica, che comprende geometria, algebra, analisi, statistica e molto altro.

Oltre a costruire oggetti in modo interattivo tramite le caselle di strumenti, in GeoGebra è possibile gestire direttamente coordinate ed equazioni. GeoGebra consente quindi di inserire coordinate, variabili, equazioni, funzioni tramite la barra di inserimento oltre ad avere la possibilità di usare un foglio di calcolo.

GeoGebra ha molti strumenti dedicati alle funzioni. In queste esercitazioni si propone talvolta di usare lo **slider** (cursore, serve per fare variare un parametro) che permette varie esplorazioni dinamiche, in particolare di famiglie di curve e di funzioni.

In queste esercitazioni si userà prevalentemente la **vista Grafici** di GeoGebra, talvolta assieme alla **vista Foglio di calcolo**. Occorre inoltre visualizzare la **Barra di inserimento**.

Eeguire le seguenti costruzioni, salvare i file e successivamente trasformarlo in una scheda di lavoro per la classe.

- 1) Usare la vista Grafici. Inserire uno slider (cursore); chiamarlo  $m$ ; disegnare le rette di equazione  $y=mx$  (scrivere nella riga di inserimento l'equazione  $y=m*x$ ). Trascinare lo slider. Usare la traccia della retta e trascinare lo slider. Come useresti questo file per introdurre in classe la retta nel piano cartesiano, il significato di pendenza (coefficiente angolare)? Costruire una scheda didattica da usare in classe.  
NB. Se si scrive nella riga di inserimento  $y=m*x$ , GeoGebra interpreta questa equazione come retta. Se invece si scrive  $f(x)=m*x$  (oppure semplicemente si scrive  $m*x$ ), GeoGebra interpreta questa equazione come una funzione.
- 2) Creare due slider ( $m$  e  $q$ ) e disegnare 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).
- 3) Andamenti lineari tra due grandezze. Esempio da una Prova INVALSI, 2<sup>a</sup> superiore (modificata).

Per il noleggio giornaliero di un'automobile si può scegliere tra tre diverse tariffe:  
Tariffa A: comporta una quota fissa di 30 euro e costa 0,25 euro al km percorso  
Tariffa B: comporta una quota fissa di 10 euro e costa 0,60 euro al km percorso  
Tariffa C: non ha una quota fissa, costa 0,50 euro al km percorso, però ha un vincolo minimo di 80 km, ovvero la spesa ha un costo minimo corrispondente a un percorso di 80 km.  
Stabilire la tariffa più conveniente se si percorrono 100 km.

Rappresentare graficamente le tariffe con GeoGebra (nello stesso grafico).

- 4) Rettangoli con lo stesso perimetro; andamento dell' "altezza" rispetto alla "base". Se  $p=12$  è il semiperimetro (costante), allora  $x+y=12$ . Quindi  $y=12-x$ . Creare un foglio di calcolo con la misura della base sulla prima colonna e la misura dell'altezza nella seconda colonna. Grafico. Qual è la condizione su  $x$ ? Come si può creare una funzione con un dominio più ristretto? Scrivere nella riga di inserimento la funzione **se( $0 \leq x \leq 12$ ,  $12-x$ )**.
- 5) 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
- 6) Usare uno slider (chiamarlo **a**, come proposto da GeoGebra). Disegnare il grafico di  $y=a*x^2$  (scrivere questa equazione nella riga di inserimento). Far variare **a**. Significato del coefficiente  $a$ . Come useresti questo file per proporre in classe lo studio delle funzioni quadratiche? Costruire una scheda didattica da usare in classe.
- 7) Usare tre slider (chiamarli  $a$ ,  $h$ ,  $k$ ). Disegnare la curva di equazione  $y=a(x-h)^2+k$ . Far variare  $a$ ,  $h$ ,  $k$ . 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.

- 8) Usare tre slider (chiamarli  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , come proposto da GeoGebra). Disegnare il grafico di  $y=a*x^2+b*x+c$  (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.
- 9) Disegnare la funzione  $f(x)=x^2$  e la funzione  $g(x)=x^{(1/2)}$ . Scrivi le loro equazioni nella riga di inserimento. Che cosa si osserva dal grafico? La funzione  $f(x)$  è invertibile? È iniettiva? Usare l'istruzione **se(<condizione>, <allora>)**, per restringere il dominio della funzione  $f(x)$  a  $x \geq 0$ . Scrivi nella riga di inserimento di GeoGebra: **se( $x \geq 0$ ,  $x^2$ )**. Che cosa si nota nel grafico? Disegna la retta di equazione  $y=x$ . Che cosa si nota nel grafico di  $f(x)=\text{se}(x \geq 0, x^2)$  e di  $g(x)$ .
- 10) Costruire uno slider da chiamare " $a$ " (con  $a$  che varia da 0.001 a 10). Scrivere nella riga di inserimento  $f(x)=a^x$ . Trascinare lo slider  $a$ . Osservare il grafico e descrivere le sue proprietà al variare di  $a$ . La funzione  $f(x)$  è sempre invertibile? Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni esponenziali).
- 11) Costruire uno slider da chiamare  $a$  (con  $a$  che varia da 0.001 a 10). Scrivere nella riga di inserimento  $f(x)=a^x$ . Trascinare lo slider  $a$ . Osservare il grafico e descrivere le sue proprietà al variare di  $a$ . Disegnare la retta tangente nel punto  $A(0,1)$  e trovare la sua pendenza. Trascinare lo slider  $a$  in modo che la pendenza di questa retta tangente nel punto  $A(0,1)$  sia 1. Qual è la base della funzione esponenziale in questo caso?
- 12) Disegnare il grafico della funzione  $f(x)=e^x$ ; esplorare le sue proprietà. Visualizzare la retta tangente nel punto  $A(0,1)$ . Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni esponenziali).
- 13) Costruire uno slider da chiamare  $a$  (con  $a$  che varia da 0.001 a 10). Scrivere nella riga di inserimento  $f(x)=\log(a,x)$ . Trascinare lo slider  $a$ . Osservare il grafico. Attivare la traccia del grafico. Disegnare nello stesso sistema la funzione  $g(x)=a^x$ . Disegnare la retta  $y=x$ . Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni logaritmiche).
- 14) Costruire uno slider da chiamare  $a$  (con  $a$  che varia da 0 a 5). Inserire nella riga di inserimento  $a*\sin(x)$ . Trascinare lo slider  $a$ . Osservare il grafico. Qual è il periodo? Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni sinusoidali).
- 15) Costruire due slider da chiamare  $a$  e  $\omega$  (con  $\omega$  che varia da 0 a 10). Inserire nella riga di inserimento  $a*\sin(\omega x)$ . Trascinare lo slider  $\omega$ . Osservare il grafico. Qual è il periodo? Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni sinusoidali).
- 16) Costruire tre slider da chiamare  $a$ ,  $\omega$  (con  $\omega$  che varia da 0.01 a 10) e  $k$ . Inserire nella riga di inserimento  $a*\sin(\omega x)+k$ . Trascinare lo slider  $k$ . Osservare il grafico. Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni sinusoidali).
- 17) Costruire quattro slider da chiamare  $a$ ,  $\omega$  (con  $\omega$  che varia da 0.01 a 10),  $\phi$  e  $k$ . Inserire nella riga di inserimento  $a*\sin(\omega x-\phi)+k$ . Trascinare lo slider  $\phi$ . Osservare il grafico. Cosa provoca il parametro  $\phi$ ? Costruire una scheda di laboratorio da usare in classe su questo esercizio (grafico delle funzioni sinusoidali).