

ANDREGRADSFUNKSJONER II

Å UTFORSKE SAMMENHENGEN MELLOM FUNKSJONSUTTRYKK OG GRAF

Den generelle formen til en andreggradsfunksjon er $f(x) = ax^2 + bx + c$. Her står a , b og c for faste tall som vi setter inn i uttrykket, koeffisienter. I denne oppgaven skal vi velge mange ulike verdier for koeffisientene a , b og c , og se hvordan de ulike verdiene påvirker formen til funksjonens graf.

1 Forberedelse på GeoGebra:

For å kunne variere verdien av a , b og c på en enkel måte må man først legge inn *glidere*. Velg Glider i nedtrekksmeny nr. 2 fra høyre. Når du så klikker i tegneflata, får du opp et vindu som lar deg velge navn på glider, intervall, animasjonstrinn med mer. Legg inn tre glidere, a , b og c .

Høyreklikk på likheten $a = 1$ og velg «Vis objekt». Gjør det samme med de to andre likhetene. Da har du fått tre tallinjer i tegneflata med et pkt. (glider), en for hver av bokstavene a , b og c .

Du kan nå klikke på pilen øverst til venstre («flyttepilen»). Når du deretter peker på punktet på tallinja til a , kan du dra punktet fram og tilbake på linja og samtidig variere verdien til a . Tilsvarende for linjene til b og c . (Du kan forandre egenskapene til ei slik glidelinje ved å peke på den, høyreklikke og velge «egenskaper».)

2 Begynn med å skrive inn i inntastingsfeltet $f(x) = a * x^2 + b * x + c$ etterfulgt av «enter». Da tegnes det en graf i koordinatsystemet.

Merk: Du må enten ha stjerne (multiplikasjon) eller mellomrom mellom x og en annen bokstav når du skriver i GeoGebra. («Opphøyd i andre» skrives Alt+2.)

Sørg så for at $a = 1$, $b = 1$ og $c = 1$, ved å flytte på gliderne på tallinjene. I algebravinduet står det nå $f(x) = 1x^2 + 1x + 1$.

Velg «flyttepilen» og la verdien til c variere ved å skyve på punktet på glideren.

Oppgave

Hva skjer med grafen når verdien til c varierer mens verdiene til a og b holdes fast? Hva forandres? Og hva forandres ikke? Skriv ned det du observerer.

Kontroll

La a og b få andre verdier, og hold dem fast mens du lar verdien til c variere. Stemmer det du noterte, i alle tilfellene? Noter hva som eventuelt stemmer eller ikke stemmer.

ANDREGRADSFUNKSJONER II

Å UTFORSKE SAMMENHENGEN MELLOM FUNKSJONSUTRYKK OG GRAF

- 3 Ta på nytt utgangspunkt i grafen til $f(x) = 1x^2 + 1x + 1$.

Denne gangen skal verdiene til b og c være fast, mens du lar verdien til a variere ved å bruke glideren.

Oppgave

Hva skjer med grafen når verdien til a varierer mens verdiene til b og c holdes fast? Hva forandres? Og hva forandres ikke? Skriv ned det du observerer.

Kontroll

La b og c få andre verdier, og hold dem fast mens du lar verdien til a variere. Stemmer det du noterte, i alle tilfellene? Noter hva som eventuelt stemmer eller ikke stemmer.

- 4 Ta enda en gang utgangspunkt i grafen til $f(x) = 1x^2 + 1x + 1$.

Denne gangen skal verdiene til a og c være fast, mens du lar verdien til b variere ved å bruke glideren.

Oppgave

Hva skjer med grafen når verdien til b varierer mens verdiene til a og c holdes fast? Hva forandres? Og hva forandres ikke? Skriv ned det du observerer.

Vi kan bruke sporing til hjelp for å beskrive det som skjer med grafen når vi lar verdien til b variere: I kommandofeltet nederst til høyre finner du «Ekstremalpunkt». Velg det ved å klikke på det. Da står det i inntastingsfeltet «Ekstremalpunkt []». Inne i klammaparantesen skriver vi funksjonens navn: [f]. Det betyr at vi ber programmet markere ekstremalpunkt (= topp- eller bunnpunkt) på grafen til funksjonen f.

Så peker vi på bunnpunktet på grafen, høyreklikker og velger «Slå på sporing». Nå kan du på nytt la b variere på glideren. Sporingen kan gjøre det lettere å beskrive hva som skjer med grafen når verdien til b varierer.

Kontroll

La a og c få andre verdier, og hold dem fast mens du lar verdien til b variere. Stemmer det du noterte, i alle tilfellene? Noter hva som eventuelt stemmer eller ikke stemmer.

ANDREGRADSFUNKSJONER II

Å UTFORSKE SAMMENHENGEN MELLOM FUNKSJONSUTTRYKK OG GRAF

5 Oppsummeringsoppgaver:

Du har gjennom dette arbeidet notert ned mange viktige ting om hvordan grafen forandrer seg når du varierer koeffisientene i en andregradsfunksjon. Bruk dette til å besvare følgende oppgaver:

- a** Tegn parabelen til funksjonen $g(x) = 2x^2 + 3x + 1$. Hva kan du gjøre med funksjonsuttrykket for at grafen skal få et toppunkt i stedet for et bunnpunkt? Skriv opp funksjonsuttrykket du foreslår. Kontroller ved å tegne i GeoGebra.
- b** Tegn grafen til $h(x) = x^2 - 2x + 4$. Hva må du gjøre med funksjonsuttrykket for at grafen skal beholde formen, men skjære y-aksen i $y = -1$? Skriv det nye funksjonsuttrykket. Kontroller ved å tegne i GeoGebra.
- c** Hvordan vil en andregradsfunksjon til en graf som går gjennom origo, se ut? Skriv først et svar, og kontroller ved å tegne.
- d** Tegn grafen til $j(x) = x^2 - 4x + 4$.
Hvor mange nullpunkter (= punkter på x-aksen) har grafen?
Hva kan du gjøre med funksjonsuttrykket for at grafen skal få to nullpunkter?
Og hva kan du gjøre for at grafen ikke skal få nullpunkter i det hele tatt?
Skriv forslag til funksjonsuttrykk som oppfyller disse to kravene, og kontroller ved å tegne i GeoGebra.
- e** Tegn grafen $k(x) = 2x^2 + 2x$. Hva kan du gjøre med funksjonsuttrykket for at grafen skal bli smalere / brattere? Skriv uttrykket. Kontroller ved å tegne.
- f** Tegn $t(x) = x^2 - 2x + 3$. Hva kan du gjøre med funksjonsuttrykket for at denne grafen skal bli mer åpen / mindre bratt? Skriv en forklaring, og kontroller ved å tegne.
- g** Tegn $u(x) = 2x^2 - 5x + 4$. Hva kan du gjøre med funksjonsuttrykket for at grafen skal flyttes lenger til venstre? Skriv en forklaring, og kontroller ved å tegne.