# Hva kan de deriverte fortelle om egenskapene til en funksjon?

Dere skal undersøke funksjonen *f*(*x*) = *x*3-*x*2-4*x*+4.

* Tegn grafen til funksjonen i GeoGebra.
* Tegn tangenten i et punkt på grafen. Beveg punktet for å sjekke at det sitter fast på grafen.
* Vis stigningstallet *m* til tangenten.

## Aktivitet 1: Funksjonen

Tegn en fortegnslinje til *f*(*x*) for alle verdier av *x*.

|  |
| --- |
| *f*(*x*)  |

Tegn en fortegnslinje for stigningen *m* til tangenten.

|  |
| --- |
| *m*  |

Sammenlign fortegnslinjen for *m* med grafen til *f*(*x*).

* Hva kan dere si om grafen når fortegnslinjen til *m* er positiv?
* Hva kan dere si om grafen når fortegnslinjen til *m* er negativ?
* Hva kan dere si om grafen når *m* er null?

Matematiske observasjoner:

## Aktivitet 2: Den deriverte

Dra i punktet på grafen for å finne stigningstallet til tangenten for alle *x*-verdiene i tabellen. Tegn så inn punktene i koordinatsystemet og skisser hvordan grafen gjennom punktene kan se ut. Gi grafen navnet *g*(*x*).



|  |  |
| --- | --- |
| **x-verdi** | **Stigningstall, *m*** |
| -2,00 |  |
| -1,80 |  |
| -1,30 |  |
| -1,00 |  |
| -0,87 |  |
| -0,70 |  |
| 0 |  |
| 0,20 |  |
| 0,33 |  |
| 0,60 |  |
| 1,00 |  |
| 1,40 |  |
| 1,54 |  |
| 1,70 |  |
| 1,90 |  |
| 2,00 |  |
| 2,30 |  |
| 2,50 |  |

Undersøk grafene til *f*(*x*) og *g*(*x*).

Hvilke sammenhenger finner dere mellom funksjonsverdiene til *g*(*x)* og *f*(*x*)? Tips: Undersøk spesielt når *f*(*x*) stiger og synker.

Matematiske observasjoner:

Hva er *x*-verdiene til topp- og bunnpunktet til *f*(*x*)?

|  |  |
| --- | --- |
| Toppunkt | Bunnpunkt |
|  |  |

Hvordan kan dere bruke *g*(*x*) til å finne ut topp- og bunnpunkter til *f*(*x*)?

Matematiske observasjoner:

Tegn *f* ’(*x*) i GeoGebra, i samme vindu som *f*(*x*). Sammenlikn grafen til *f* ‘(*x*) og grafen dere tegnet, *g*(*x*).

Matematiske observasjoner:

## Aktivitet 3: Den andrederiverte

Deriver den deriverte ved å skrive *f* ’’(*x*) i GeoGebra.

Tegn fortegnslinjen til *f* ’’(*x*).

|  |
| --- |
| *f’’*(*x*)  |

Undersøk grafen til *f* ’’(*x*) og sammenlign den med *f*(*x*) og *f* ’(*x*):

* Hvilken grad har de tre funksjonene?
* Ved hvilken *x*-verdi skifter *f* ’’(*x*) fortegn?
* Hva kjennetegner *f*(*x*) og *f* ’(*x*) ved denne *x*-verdien (der *f* ’’(*x*) skifter fortegn)?

Matematiske observasjoner:

Tegn grafen til *f*(*x*) i koordinatsystemene.

*f*(*x*) når *f* ’’(*x*) er negativ:



 *f*(*x*) når *f* ’’(*x*) er positiv:



Se på punktet der den ene grafen slutter og den andre begynner. Bruk matematiske begreper og forklar hvorfor punktet blir kalt et vendepunkt.

Matematiske observasjoner:

I området der f ‘’ (x) er negativ, sier vi at f(x) vender den hule siden ned. I området der f ‘’ (x) er positiv, sier vi at f(x) vender den hule siden opp.

##

## Oppsummering

I aktivitet 1-3 har dere undersøkt funksjonen *f*(*x*) = *x*3-*x*2-4*x*+4 og funksjonens første- og andrederiverte. Forklar sammenhengen mellom funksjonen, den deriverte og den andrederiverte med egne ord.

Bruk matematiske begreper i forklaringen, for eksempel: *stigningstall*, *tangent*, *bunnpunkt*, *toppunkt*, *vendepunkt*, *nullpunkt*, *positiv* og *negativ*.