

Contents

1	Oppgaven	2
2	Sett språket til Norsk	2
3	Deloppgave a) :	3
3.1	Endre aksene slik at vi er sikre på at alle punktene vises på skjermen	3
3.2	Skriv inn alle punktene	5
3.3	Samle alle punktene i en liste.	7
3.4	Bruk <code>RegPoly(L, 3)</code> for å finne en tredjegradsfunksjon som passer	8
4	Deloppgave b) :	9
4.1	Så skriver vi inn $g(x)$	9
4.2	Skjul $f(x)$ siden den nå er i veien	9
4.3	Finn gjennomsnittlig vekstfart	10
4.4	Kan $g(x)$ brukes til å bestemme høyden etter at Espen har fylt 12 år?	13
4.5	Lag et nytt punkt på g for $x = 12$	13
4.6	Lag en tangent til g gjennom det punktet vi lagde	15

Abstract

Vi løser en regresjonsoppgave ved bruk av GeoGebra fra 2P-eksamen.
Av Emil Gautesen <emil.gautesen@gmail.com>

1 Oppgaven

Oppgave 7 (5 poeng)

Tabellen nedenfor viser hvor høy Per var 0, 1, 3, 6 og 12 år etter fødselen.

Alder (år)	0	1	3	6	12
Høyde (cm)	52	76	97	118	148

- a) Bruk opplysningene i tabellen til å bestemme en tredjegradsfunksjon f som tilnærmet viser høyden til Per de første 12 leveårene.

Espen er 12 år. Funksjonen g gitt ved

$$g(x) = 0,13x^3 - 2,8x^2 + 23x + 52$$

viser høyden hans $g(x)$ cm, x år etter fødselen.

- b) Bestem Espens gjennomsnittlige vekstfart fra han var 7 år, til han ble 12 år.

Sitatet nedenfor er hentet fra nettsidene til Norsk Helseinformatikk AS.

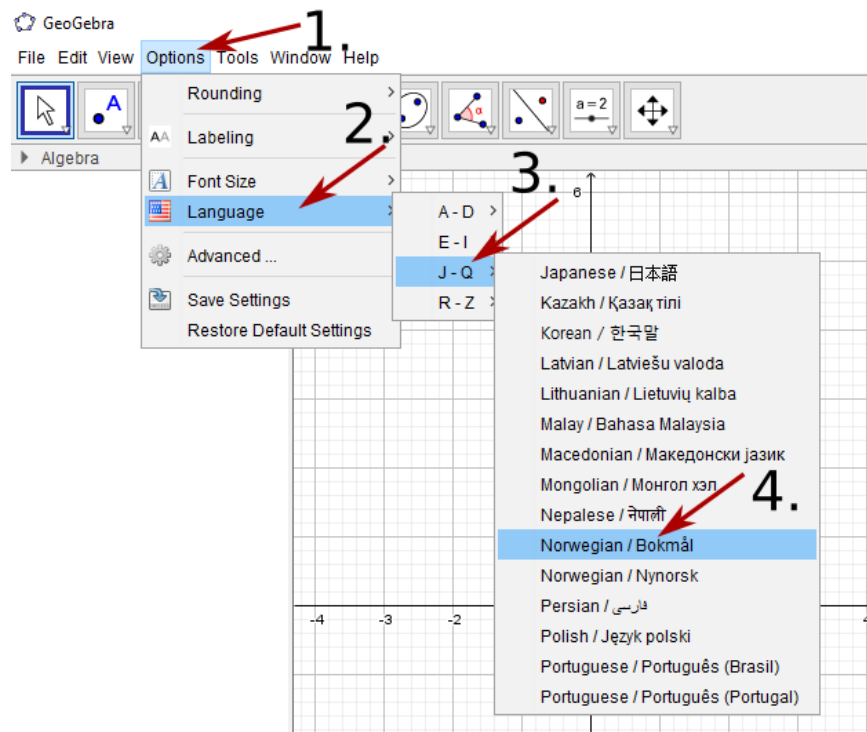
«Gutter har en maksimal høydevekst på ca. 10 cm per år midt i puberteten. Etter vekstspurt i puberteten avtar veksthastigheten ned mot null.»

Anta at Espen kommer i puberteten når han er 12 år.
Puberteten varer vanligvis i to-tre år.

- c) Ta utgangspunkt i sitatet ovenfor, og vurder om funksjonen g kan brukes til å bestemme høyden til Espen etter at han har fylt 12 år.

2 Sett språket til Norsk

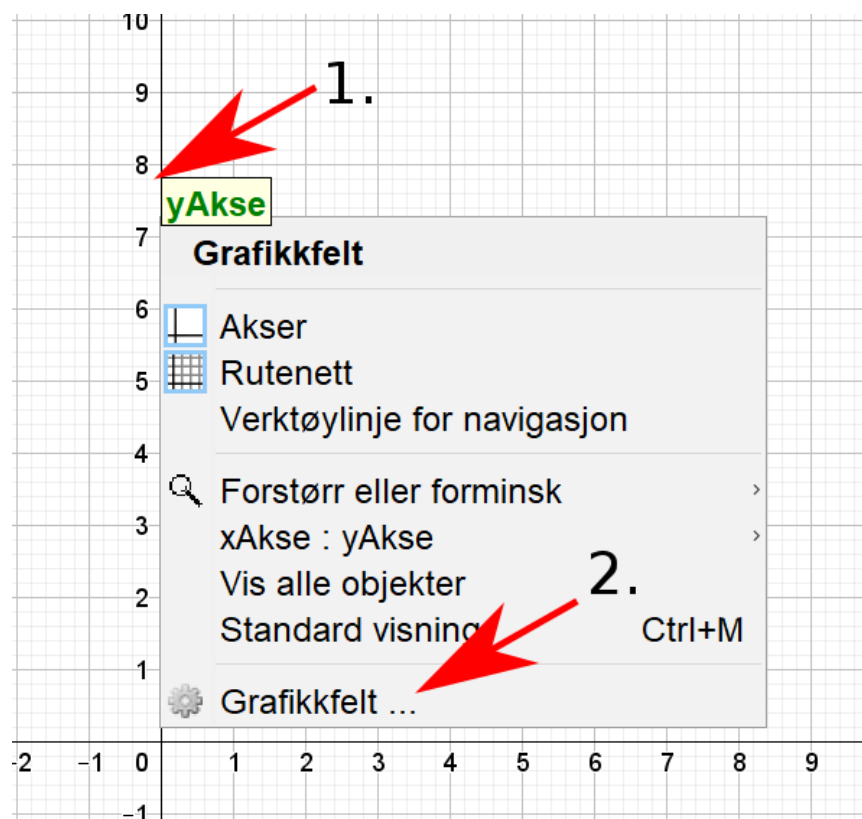
Det første vi gjør er å sette språket til norsk.

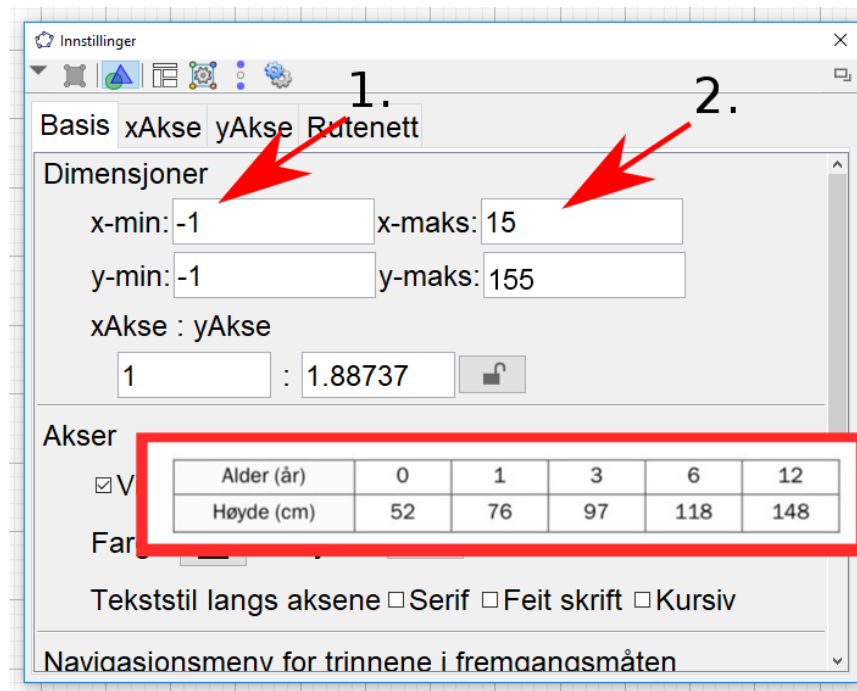


3 Deloppgave a) :

3.1 Endre aksene slik at vi er sikre på at alle punktene vises på skjermen

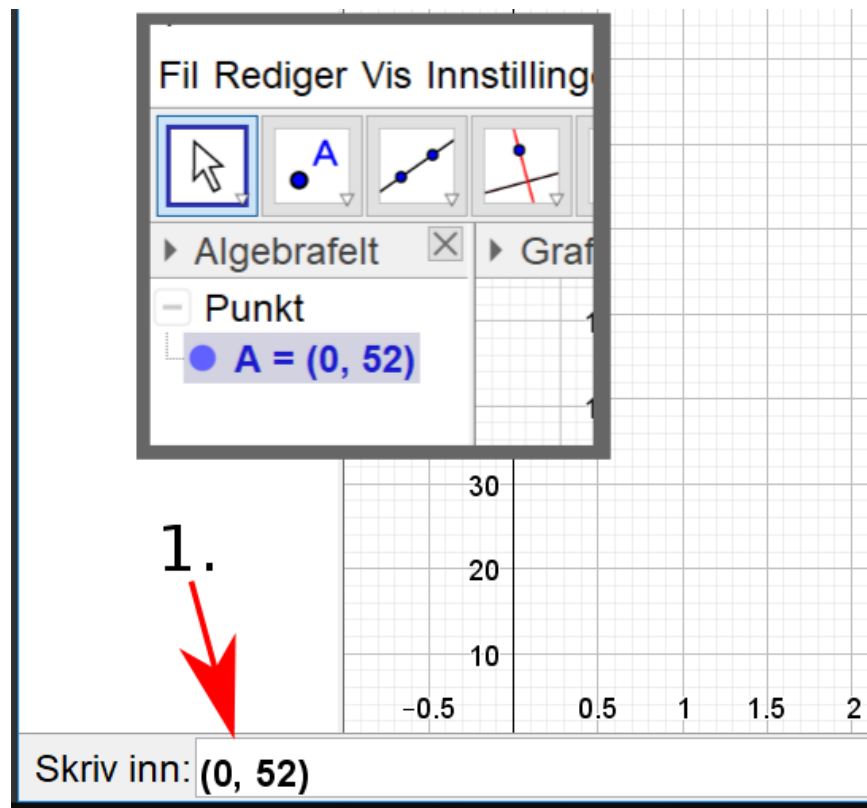
Nå vil vi endre aksene slik at vi er sikre på at alle punktene vises på skjermen vår etter at vi har skrevet dem inn. Høyreklikk på y-aksen og trykk på "Grafikkfelt". Siden x-verdiene går fra 0 til 12, og y-verdiene går fra 52 til 148, ønsker vi at aksene skal være minst like lange som dette.



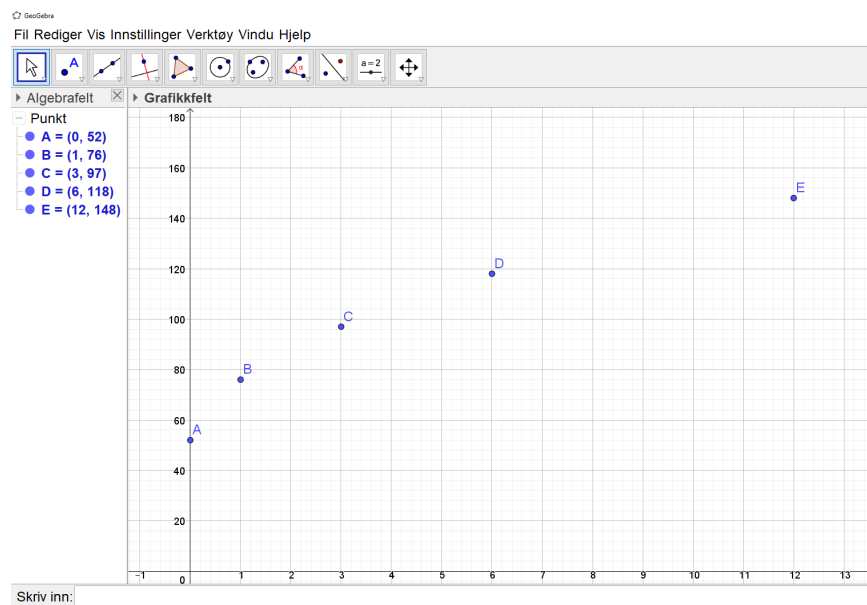


3.2 Skriv inn alle punktene

Så ønsker vi å skrive inn punktene. Legg merke til at punktene får alfabetiske navn.



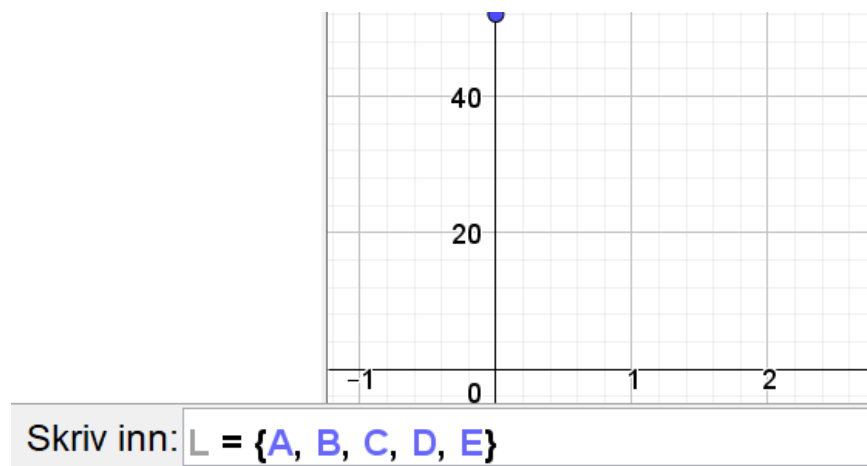
Gjenta dette til du har skrevet inn alle punktene.
Nå ser forhåpentligvis skjermen ca. slik ut.



3.3 Samle alle punktene i en liste.

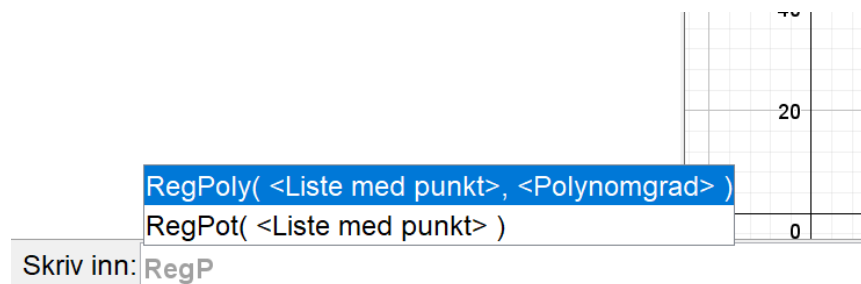
For at GeoGebra skal forstå at de punktene vi nå har skrevet inn faktisk henger sammen, så må vi samle dem i en liste.

(For å skrive inn krøllparenteser $\{\}$ på et vanlig norsk tastatur, bruker vi SHIFT og Å.)



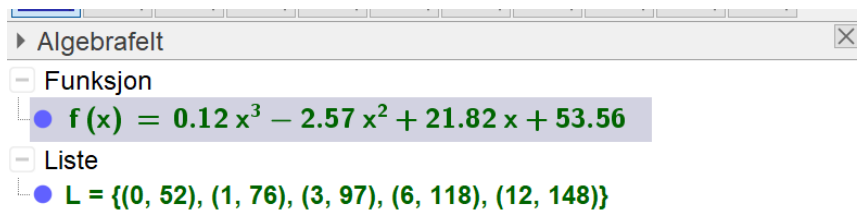
3.4 Bruk RegPoly(L, 3) for å finne en tredjegradsfunksjon som passer

For å finne en funksjon som passer, bruker vi kommandoen **RegPoly(L, 3)**. Vi skriver **RegPoly** fordi dette er kommandoens navn på norsk. Og så skriver vi **L** fordi dette er navnet på listen over punktene vi nettopp laget, og som vi ønsker at GeoGebra skal tilpasse. Til slutt skriver vi **3** fordi vi ønsker en funksjon av *tredje* grad. (Dersom vi ønsker å tilpasse en linje, må vi bytte ut **3** eren med et **1** tall, siden linjer er førstegradsfunksjoner.)

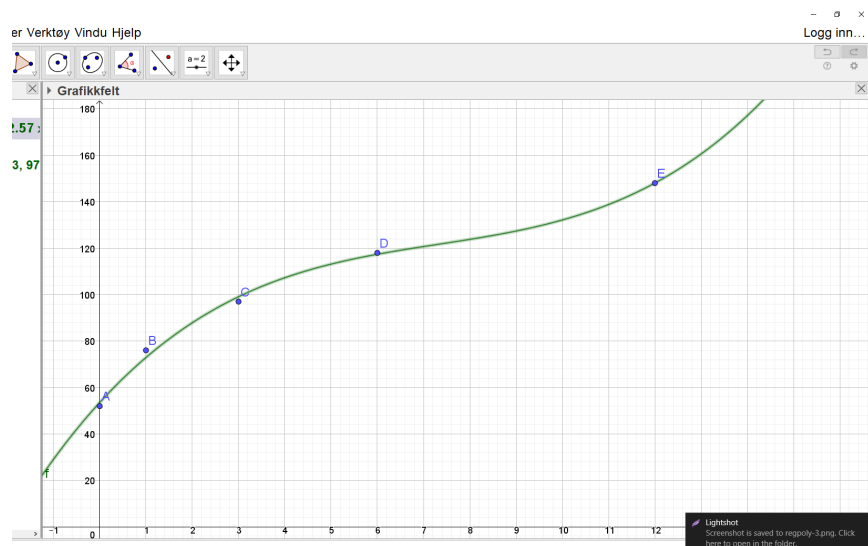


Skriv inn: **RegPoly(L, 3)**

GeoGebra viser likningen til denne oppgaven i Algebrafeltet. Skriv ned denne likningen. Dette er svaret på deloppgave a) .



Her ser vi at funksjonen passer veldig bra til punktene.



4 Deloppgave b) :

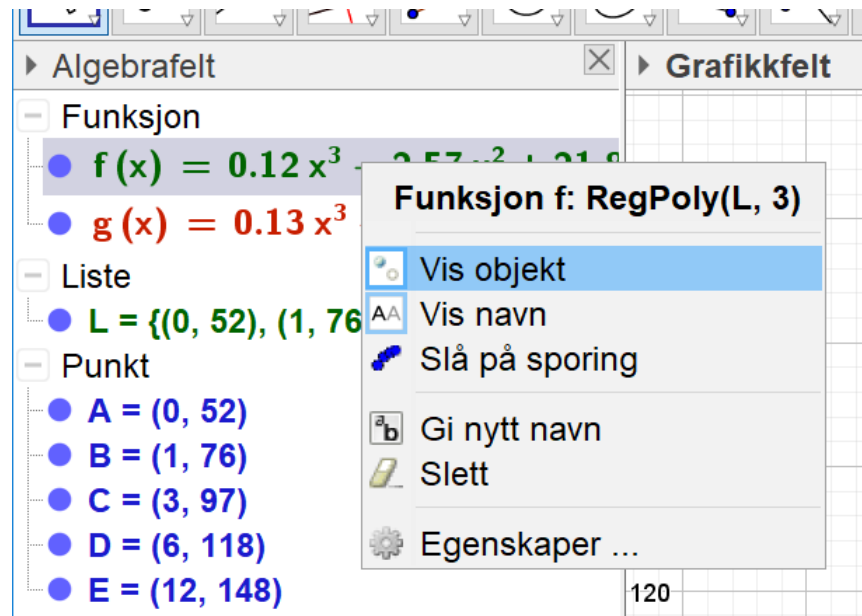
4.1 Så skriver vi inn $g(x)$

Legg merke til at vi bruker \wedge for å opphøye i et tall.

Skriv inn: $g(x) = 0.13x^3 - 2.8x^2 + 23x + 52$

4.2 Skjul $f(x)$ siden den nå er i veien

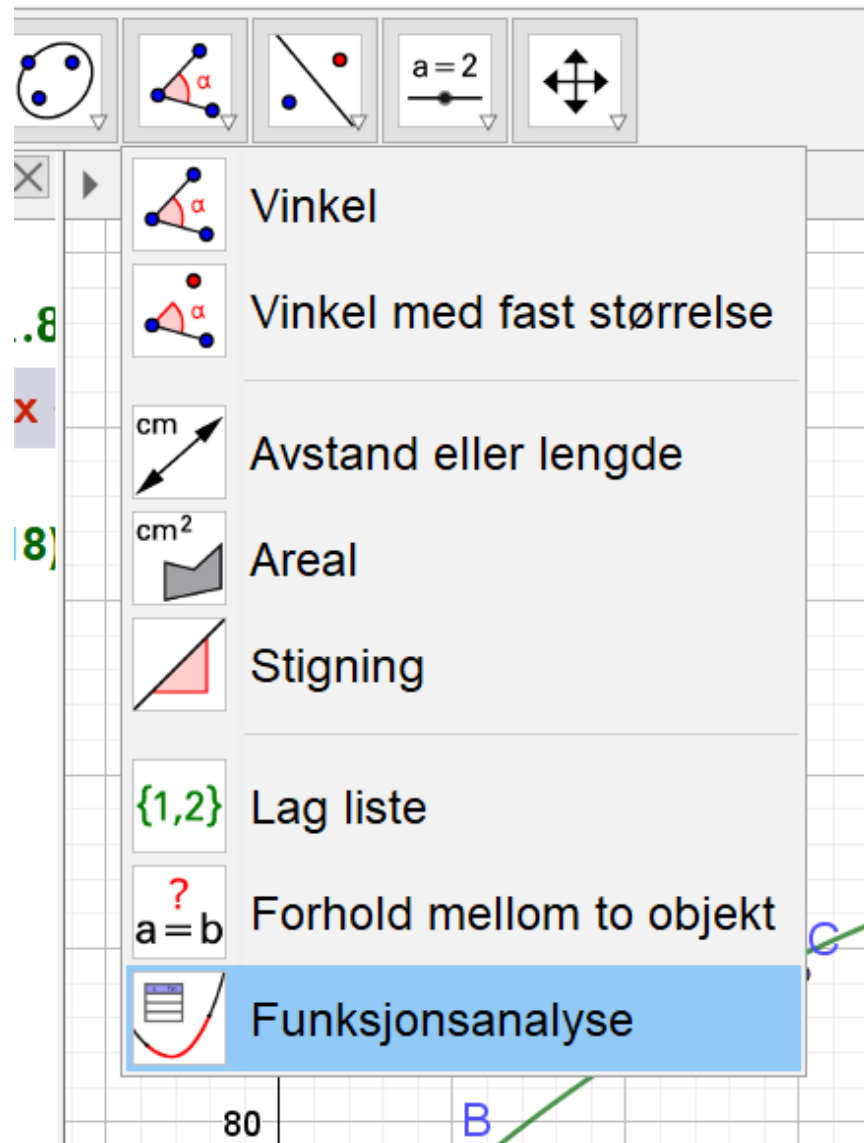
Trykk på den blå rundingen til venstre for $f(x)$ slik at funksjonen fra deloppgave a) skjules. Alternativt, så kan du høyreklikke på funksjonen og klikke på "Vis objekt".



4.3 Finn gjennomsnittlig vekstfart

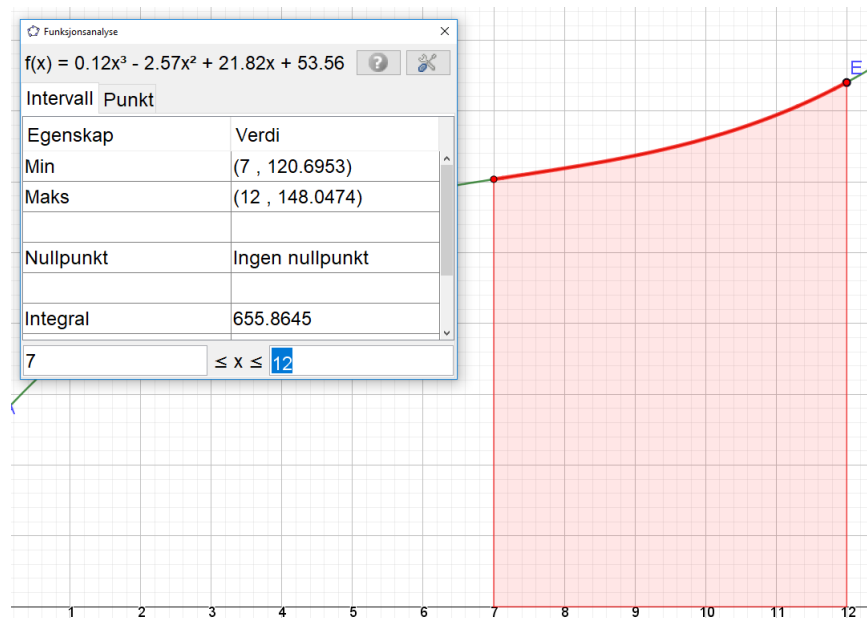
For å finne gjennomsnittlig vekstfart til g , må vi bruke funksjonsanalyse-verktøyet. Dette verktøyet finner vi i menyen på bildet.

Indu Hjelp



Siden vi vil finne gjennomsnittlig vekstfart til Espen når har var mellom 7 og 12 år, må vi velge x-verdier, slik at $7 \leq x \leq 12$. Slik det er på bildet under.

Da finner vi x- og y-koordinatene til det høyeste og laveste punkt til grafen innenfor det intervallet vi har valgt.



For å regne ut gjennomsnittlig stigningstall, bruker vi formelen $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. Vi bruker koordinatene fra Min og Maks i vinduet ovenfor. Så skriver vi inn brøken for å regne ut stigningstallet i GeoGebra. Den får automatisk navnet "a". Altså er gjennomsnittlig vekstfart 5.47 cm per år.

< > -1

Skriv inn: $(148.05 - 120.7)/(12 - 7)$

- D = (6, 118)
- E = (12, 148)

☐ Tall

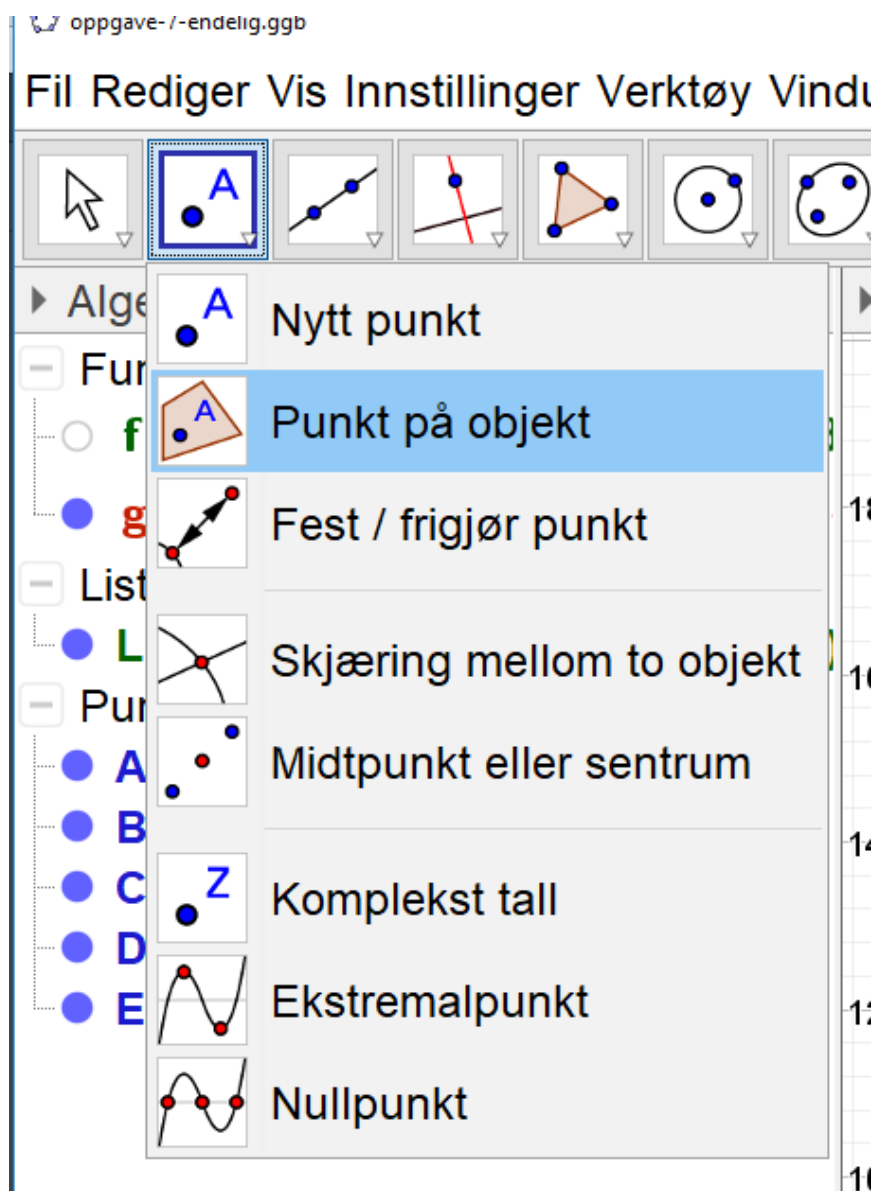
- a = 5.47

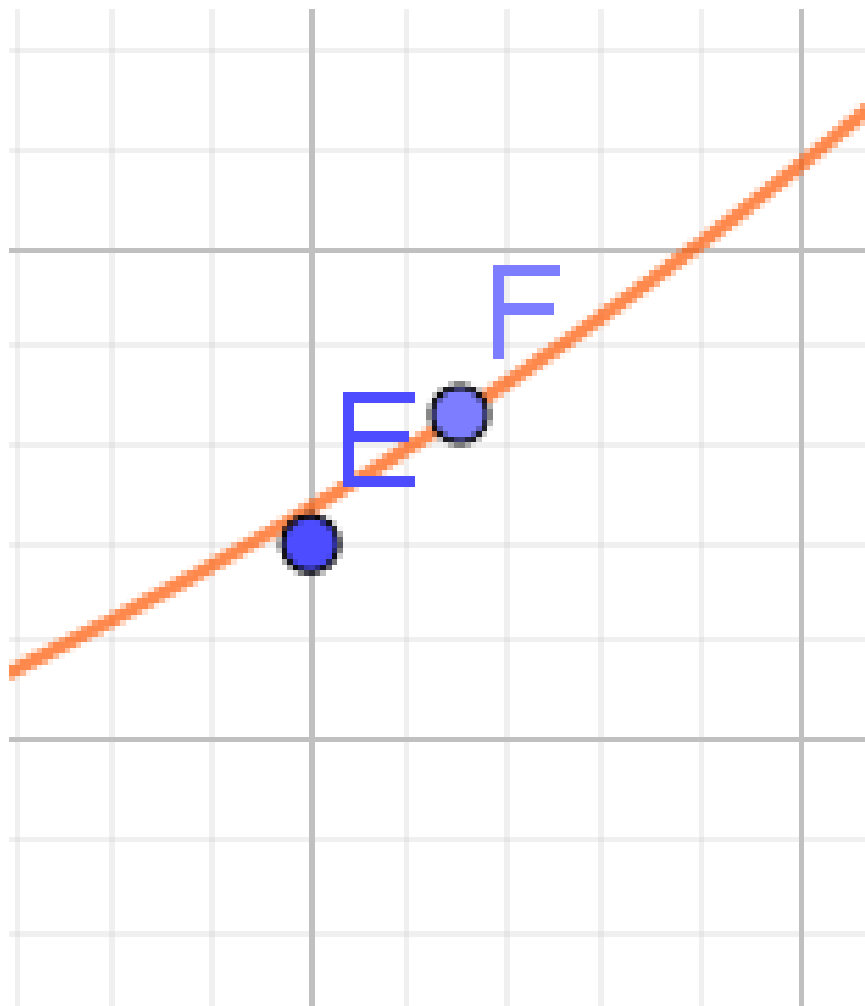
4.4 Kan $g(x)$ brukes til å bestemme høyden etter at Espen har fylt 12 år?

For å finne ut om $g(x)$ kan brukes etter at Espen har fylt 12 år, må vi se på stigningstallet til g når x er større enn 12. Sitatet fra Norsk Helseinformatikk AS, sier at gutter vokser maks 10 cm per år midt i puberteten. Altså må vi sjekke at g ikke er så bratt at stigningen overstiger dette.

4.5 Lag et nytt punkt på g for $x = 12$

Velg "Punkt på objekt"-verktøyet. Så trykker vi på grafen til g , slik at vi får et nytt punkt F. Pass på at du plasserer dette punktet slik at x -verdien er mellom 12 og 15, siden dette er pubertetsalderen.

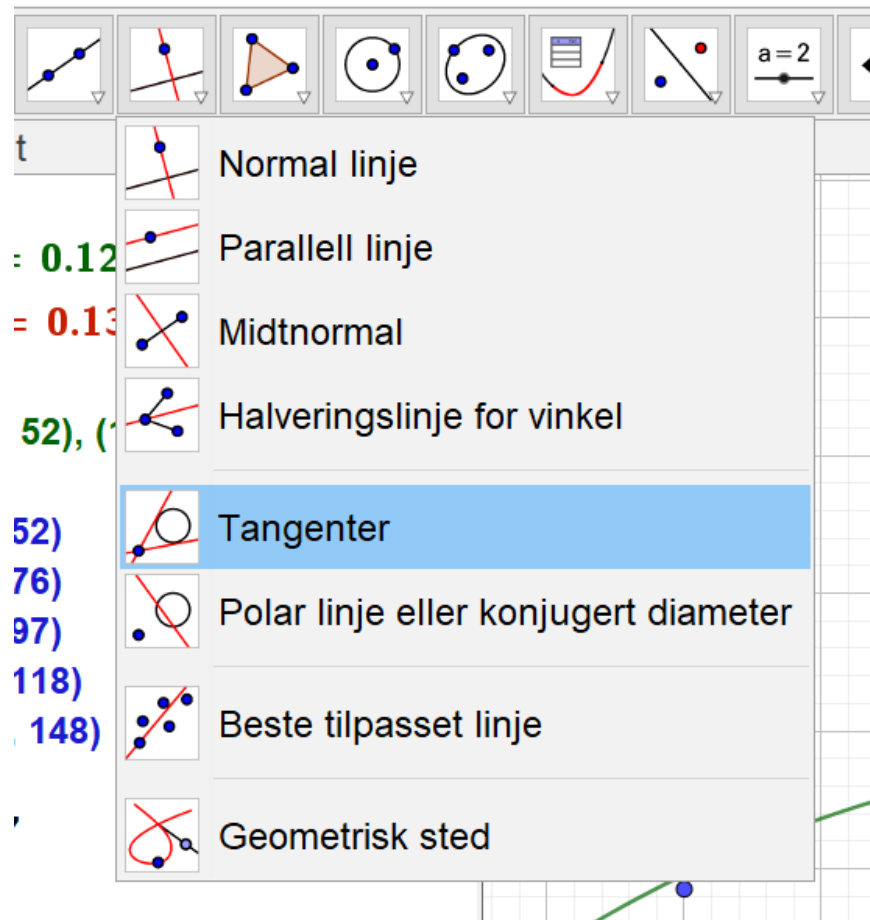


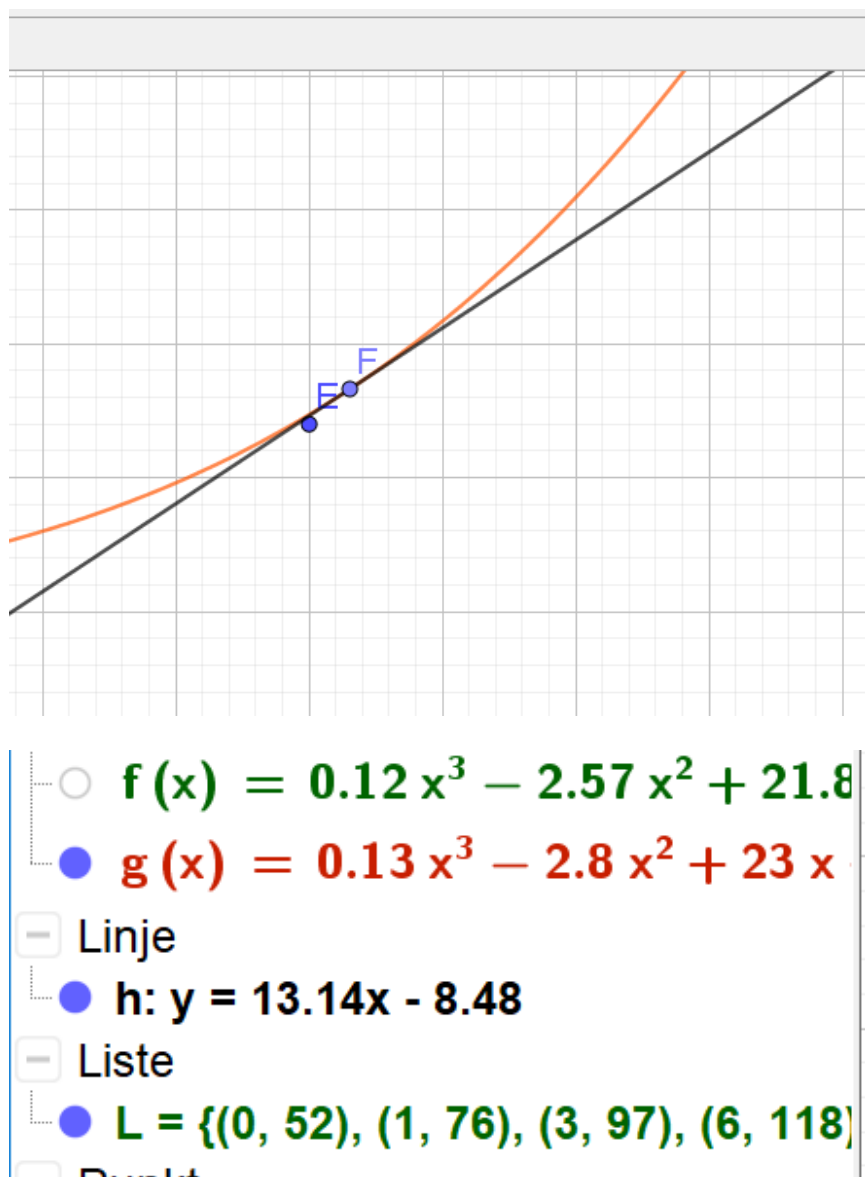


4.6 Lag en tangent til g gjennom det punktet vi lagde

Velg "Tangenter"-verktøyet. Trykk først på punktet F , og så på grafen til g . Da får vi en ny linje, som GeoGebra kaller h .

Vis Innstillinger Verktøy Vindu Hjelp





Vi ser at h har et stigningstall på 13.14. Altså sier funksjonen g at Espen vokser med minst 13.14 cm per år. Dette er åpenbart for høyt i forhold til hva Norsk Helseinformatikk sier. Altså kan g *ikke* brukes til å bestemme høyden til Espen etter at han er fylt 12 år.