

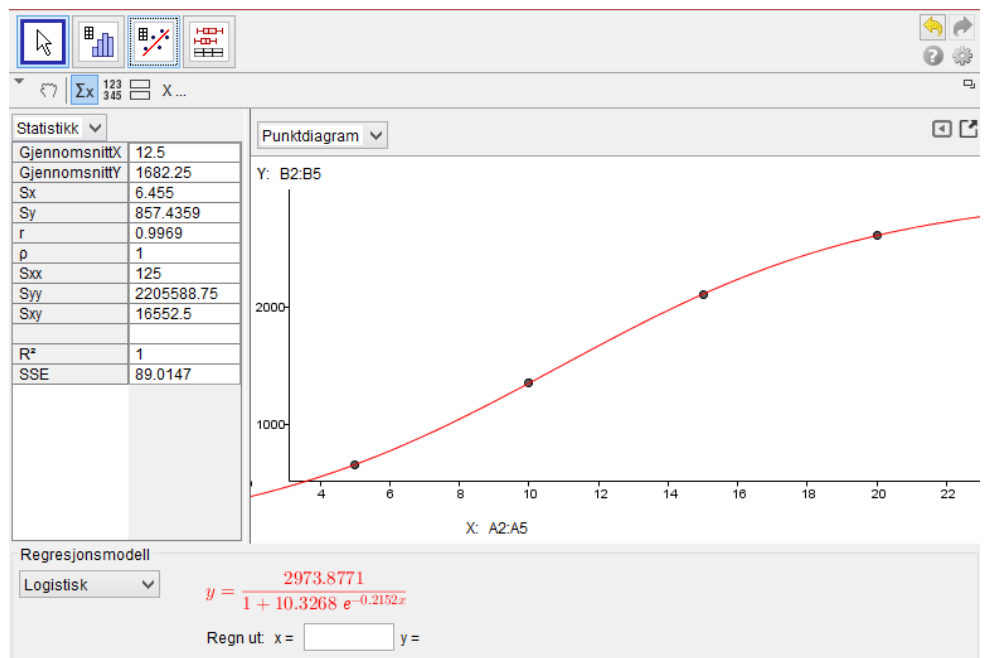
## Huskeliste GeoGebra 2P

### Regresjon/modellering:

1. Velg «Vis» og «Regneark»
2. Sett inn tabellen fra oppgaven. Er det kun to kolonner i tabellen må den føres nedover for at GeoGebra skal skille hva som er x og y.
3. Inneholder tabellen årstall tilsvarer det første året  $x=0$  (eller det som står oppgitt i oppgaven)


4. Marker verdiene dine og trykk på  oppe til venstre og velg Regresjonsanalyse .

5. Velg Analyser og prøv deg så fram med regresjonsmodell om det ikke er oppgitt. Trykk på  $\Sigma X - R^2$  skal være så nær 1 som mulig for at kurven skal være en bra tilpasning (bruk samtidig fornuften i praktiske tilfeller).



7. Ber oppgaven deg om å tegne grafen bør du definere den i CAS.



### Flytte tabellen fra regneark til grafikkfelt:

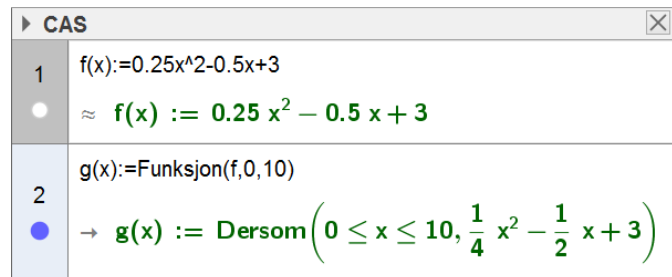
1. Marker verdiene (eventuelt også tekst hvis du har dette).
2. Høyreklikk – velg: «Lag» og «Tabell».
3. Tabellen kommer nå opp i grafikkfeltet og du kan flytte på den med 

### Vise formler i regnearket:


1. Du kan skrive formler i GeoGebra sitt regneark akkurat som i Excel ved å skrive = foran uttrykket ditt
2. For å vise formler trykker du Ctrl+D i Windows og cmd+D på Mac

### Definere funksjoner:

1. I CAS kan du skrive **f(x):=uttrykket ditt** som vist i linje 1. Bruk samme navn på funksjonen som oppgaven viser, eller velg passende bokstav om det ikke er oppgitt. Trykk .
2. Er det gitt definisjonsområde i oppgaven ( $x \in [x_1, x_2]$ ) kan du etterpå bruke **Funksjon(funksjon, start, slutt)** for at funksjonen kun skal tegnes innenfor det gyldige området. Marker denne med blå prikk og fjern den andre. Den første kan du da bruke videre i beregninger.
3. Flytt funksjonsuttrykket over til grafikkfeltet ved å dra uttrykket fra algebrafeltet til grafikkfeltet med .



### Sette navn på akser:

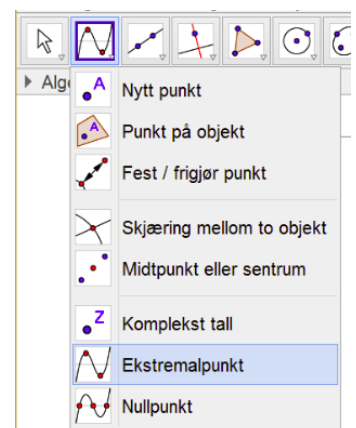
1. Høyreklikk i grafikkfeltet og velg «grafikkfelt» nederst i menyen
2. Du får nå opp en meny med innstillinger, ved å trykke på symbolene øverst kan du nå velge «egenskaper», «grafikkfelt», osv.
3. Velger du  får du innstillinger til grafikkfeltet.
4. Velg fanen x-akse, skriv inn navn og så gjenta dette for y-akse.

### Finne topp/bunnpunkter:

1. **Ekstremalpunkt[Funksjon, start, slutt]**, f.eks: Ekstremalpunkt[f,0,10]. Velg start og slutt på hver side av punktet du vil markere. Sjekk at GeoGebra finner alle punktene!
2. Eller, i menyen øverst finner du en kommando som heter **«ekstremalpunkt»** vist i utklipp til høyre, trykk på knappen så grafen.

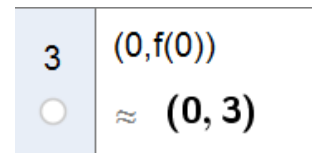
### Nullpunkter:

1. **NullpunktIntervall[funksjon, start, slutt]**
2. Eller, i menyen øverst finner du kommando **«nullpunkt»** vist i utklipp til høyre. Trykk på knappen så grafen.



### Tegne et punkt på grafen når du vet x-verdi:

Skriv (x-verdi , f(x)) i CAS. F.eks. har du funksjonen  $h(x)=2x+4$  og vil ha et punkt når  $x=10$ , skriver du  $(10,h(10))$ . Se eksempel til høyre.

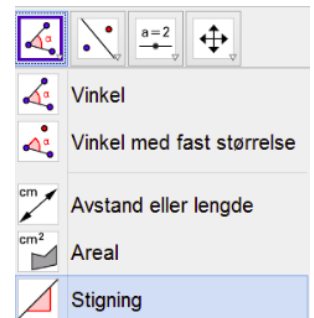


### Tegne et punkt på grafen når du vet y-verdi:

1. Tegn en linje ved å skrive «y= ...» i CAS.
2. Bruk «skjæring mellom to objekt» og trykk på linjen, så grafen din.
3. F.eks. har du funksjonen  $h(x)=2x+4$  og tegner linjen  $y=10$  før du bruker skjæring mellom to objekt for å lage punktet.

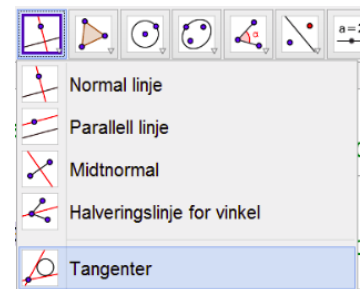
### Gjennomsnittlig vekst:

1. Bruk x-verdiene du får oppgitt i oppgaven og lag punkter for disse som forklart over.
2. Velg «linje mellom to punkt» og trykk på de to punktene.
3. Bruk kommando «stigning» fra menyen og trykk på det første punktet ditt. Du finner denne i menyen som vist til høyre.



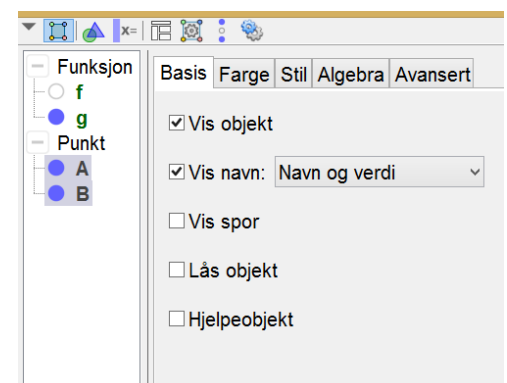
### Momentan vekst:

1. Velg «Tangent» fra menyen som vist i bildet til høyre, trykk på punktet og så grafen eller **Tangent(tall, funksjon)** i CAS.
2. Bruk «stigning» som vist i klippet ovenfor.



### Vis navn og verdi til punkter:

1. Trykk på teksten «punkt» i algebrafeltet, da markerer du alle punktene dine samtidig.
2. Høyreklikk og velg innstillinger.
3. Velg så vis «navn og verdi» i nedtrekksfanen.
4. Bruk de blå prikkene til å velge når du vil punktet skal synes i grafikkfeltet ditt.



### Før levering:

- Navn på aksene.
- Skriv kort hvilke kommandoer du har brukt.
- Øk skriftstørrelsen før du eksporterer/tar utklipp, da blir tallene tydeligere når du kopierer inn i Word. **Innstillinger – skriftstørrelse – 16pt (eller større)**
- Flytt grafikkfeltet og zoom inn slik at kun definisjonsområdet synes før du eksporterer.

### Flytte figuren over til word-dokument:

#### Grafikkfelt:


1. Velg «Fil» i hovedmenyen – «Eksporter» - «Kopier grafikkfelt til utklippstavle»
2. Du kan nå gå til word og velge lim inn (Ctrl+V)

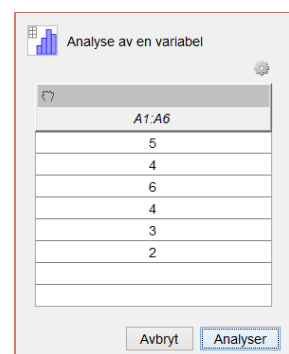
#### Noe annet enn grafikkfeltet, f.eks. del av algebrafeltet eller CAS:

1. Windows – utklippverktøy (søk etter program) eller Windows+shift+S (windows 10).  
Velg lim inn (Ctrl+V) i word.
2. MAC - Shift+cmd+4

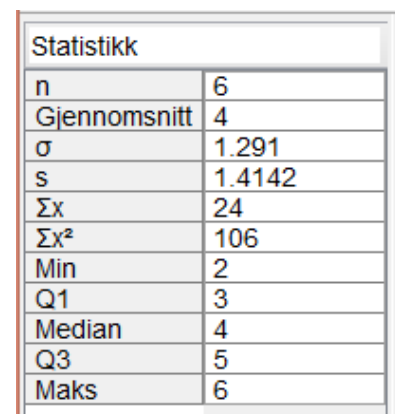
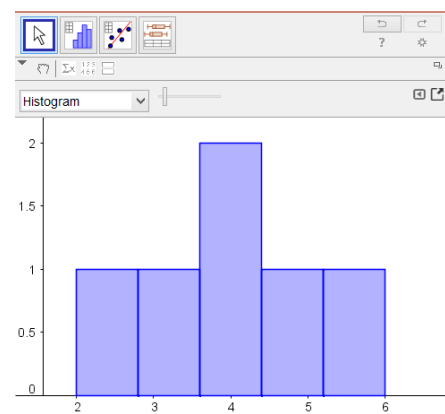
### STATISTIKK:

Bruke regneark i GeoGebra til å finne median, gjennomsnitt osv. når du har en liste med tall:

- Velg «vis» i øverste meny – «regneark».
- Skriv inn tallene dine i regnearket
- Marker alle og velg 
- Nå får du opp et nytt vindu, her velger du «analyser»
- I vindu som kommer opp har du to menylinjer øverst over histogrammet. Velg  $\Sigma X$  i den nederste av disse menyene.
- Du får nå opp «statistikk» i samme vindu.
- Her er:
  - $n$  = antall verdier
  - Gjennomsnitt –
  - $\sigma$  = standardavvik
  - $\Sigma x$  = summen av verdiene
  - Min = laveste verdi
  - Q1 = nedre kvartil
  - Median = median
  - Q3 = øvre kvartil
  - Maks = høyeste verdi



A1:A6
5
4
6
4
3
2



Statistikk	
n	6
Gjennomsnitt	4
$\sigma$	1.291
s	1.4142
$\Sigma x$	24
$\Sigma x^2$	106
Min	2
Q1	3
Median	4
Q3	5
Maks	6

### Histogram i Geogebra:

1. Åpne regneark og skriv inn klassegrensene i kolonne A, begynn med starten av den første gruppen.
2. I kolonne B skal du ha klassebredden og i kolonne C frekvensen. Disse skal være forskjøvet en linje i forhold til klassegrensen. Se figur fra regneark til høyre.
3. I kolonne D regner du ut søylehøyden ved å legge inn formel C2/B2 og kopierer nedover (likt som i Excel). Søylehøyden i histogram er altså frekvens delt på klassebredde, noe som betyr at frekvensen blir arealet av hver søyle.
4. Lag liste for klassegrensene og liste for høydene ved å markere kolonnen – høyreklikk – lag – liste.
5. I CAS: Histogram[Liste med klassegrenser, liste med høyder]. Liste med klassegrenser skal nå stå i algebrafeltet ditt og du må bruke navnene de automatisk har fått der.
6. Om du ikke ser histogrammet sjekk at du har blå prikk under linjenummeret (se bilde) i CAS. Om det fortsatt ikke kommer opp plasser et punkt i origo og «vis alle objekt». Juster aksene.

Reisetid i minutt	Frekvens
$[0, 10)$	60
$[10, 20)$	80
$[20, 40)$	50
$[40, 80)$	10
Totalt	200

	A	B	C	D
1	0			
2	10	10	60	6
3	20	10	80	8
4	40	20	50	2.5
5	80	40	10	0.25

Algebrafelt

Liste

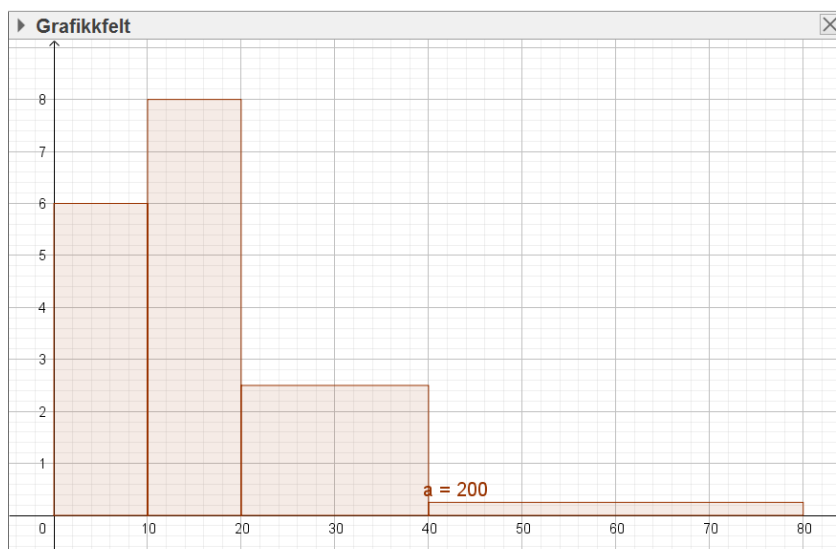
● I1 = {0, 10, 20, 40, 80}

○ I2 = {6, 8, 2.5, 0.25}

► CAS

1 a:=Histogram(I1,I2)

● → a := 200



Median i gruppedelt materiale i Geogebra:

1. Finn relativ kumulativ frekvens i frekvenstabellen og se hvilken gruppe som passerer 0,5 (50%). Dette sier deg at du er halvveis i antall plasser.
2. Lag to punkter i Geogebra ved å skrive i CAS. (nedre grense for denne gruppen, relativ frekvens før) og (øvre grense for gruppen, relativ frekvens etter).
3. Trekk linje gjennom punktene med «linje»
4. Lag linjen  $y=0.5$  og bruk skjæring mellom to objekt for å finne x-verdien til punktet. Dette er medianen din.

Eksempel:

Antall minutter	Antall elever	Kumulativ frekvens	Relativ frekvens	Kumulativ relativ frekvens
[0, 60)	3			
[60, 180)	6			
[180, 300)	12			
[300, 420)	6			
[420, 540)	3			

	A	B	C	D	E
14					
15	Klasse start	Klasse slutt	Frekvens, f	Kumulativ frekvens	Relativ kumulativ frekvens
16	0	60	3	3	0,1
17	60	180	6	9	0,3
18	180	300	12	21	0,7
19	300	420	6	27	0,9
20	420	540	3	30	1
21	SUM		30		3