

Oppgave 6

I gjennomsnitt ble det registrert 1 898 nye smittetilfeller hver uke i perioden.

Median for antall smittede per uke i perioden er 1 084.

Uka med flest smittede registrerte 3 420 flere smittede enn uka med færrest smittede.

Oppgave 7

	A	B
	Uke	Antall bekreftet smittet av Covid-19
1		
2	40	742
3	41	1 072
4	42	915
5	43	1 096
6	44	3 402
7	45	4 162
8		
9	Gjennomsnitt	1898
10	Median	1084
11	Variasjonsbredde	3 420

9	Gjennomsnitt	=GJENNOMSNITT(B2:B7)
10	Median	=MEDIAN(B2:B7)
11	Variasjonsbredde	=MAKSA(B2:B7)-MIN(B2:B7)

Formler og digitale ferdigheter

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

Målet for opplæringen er at eleven skal kunne:

- identifisere variable størrelser i ulike situasjoner, og bruke dem til utforsking og generalisering
- tolke og bruke formler som gjelder samfunnsliv og arbeidsliv
- bruke digitale verktøy i utforsking og problemløsning knyttet til egenskaper ved funksjoner, og diskutere løsningene

Formler

I både hverdagen og i arbeidslivet har vi behov for å beskrive hvordan to eller flere størrelser henger sammen.

Eksempler på dette kan være:

- Prisen for smågodt i en butikk er 135 kr per kg
- En trebarnsfamilie må betale for to voksenbilletter og tre barnebilletter dersom de skal delta på aktiviteter
- En butikkansatt skal ha 119 kroner per time hen jobber

For å beskrive sammenhenger matematisk bruker vi **formler**.

En **formel** er en **regnemetode** hvor vi ikke kjenner alle **verdiene**.

Når vi kjenner alle **verdiene** forandres en **formel** fra en **regnemetode** til et **regnestykke**.

Tenk deg at en familie som består av 2 voksne og 3 barn skal tilbringe en dag i Oslo, hvor de skal betale seg på ulike aktiviteter. Før vi vet hvor mye billettene til aktivitetene koster kan vi ikke regne ut hvor mye familien må betale.

Vi kan imidlertid lage en **regnemetode** eller en **formel** som kan brukes til å regne ut hvor mye det vil koste familien å delta på en aktivitet.

I dette tilfellet vil **formelen** bli slik:

$$\text{Pris for en aktivitet} = 2 \cdot \text{voksenbillett} + 3 \cdot \text{barnebillett}$$

Vi forkorter gjerne ordene med en bokstav, slik at det blir mindre å skrive. Det er viktig at vi informerer om hva bokstavene representerer:

$$\text{Pris for en aktivitet} = P$$

$$\text{Voksenbillett} = v$$

$$\text{Barnebillett} = b$$

Dermed kan vi skrive **formelen** på en enklere måte:

$$P = 2v + 3b$$

Lurer du på hvor det ble av multiplikasjonstegnet? Vi bruker regelen at

$$2 \cdot v = 2v \quad \text{og} \quad 3 \cdot b = 3b$$

Resultat, konstanter og variabler

En **formel** er satt sammen av bokstaver og tall. De ulike ingrediensene har ulike navn, og det er viktig at du forstår disse begrepene.

Vi fortsetter med **formelen** som beskriver hvor mye en familie må betale for å delta på en aktivitet, og setter navn på **leddene i formelen**:

The diagram shows the formula $P = 2v \cdot 3b$. A red arrow points from the word "Resultat" to the letter P . A blue arrow points from the word "Konstant" to the numbers 2 and 3. A green arrow points from the word "Variabel" to the letters v and b .

Resultat: det vi ønsker å regne ut, svaret på regnestykket. I dette tilfellet: hvor mye familien må betale for å delta på en aktivitet.

Konstant: noe som ikke forandrer **verdi**. I dette tilfellet: familien må alltid regne ut prisen for **2** voksne og **3** barn.

Variabel: noe som kan forandre **verdi**. I dette tilfellet: både prisen for en voksenbillett og prisen for en barnebillett er avhengig av hvilken aktivitet familien

Oppgave 1

Lag **formler** til situasjonen nedenfor. Velg passende bokstaver som forkortelse.

- En barnefamilie består av to voksne og to barn. Lag en formel som kan brukes til å regne ut hvor mye familien betaler når de skal delta på ulike aktiviteter.
- I de fleste fotballserier får et lag tre poeng for seier, ett poeng for dersom en kamp ender uavgjort og null poeng dersom de taper kampen. Lag en formel som kan brukes til å regne ut poengsummen til et lag utfra utfallet av kampene.
- Dersom du ønsker å ta førerkort i klasse b (bil) må du beregne cirka 17 000 kroner i faste kostnader. I tillegg koster en kjøretime omtrent 600 kroner. Lag en formel som kan brukes til å regne ut totalpris for å ta førerkort utfra hvor mange kjøretimer du trenger.

Innsetting av verdier i formler

Når vi får oppgitt **verdien** til **variablene**, kan vi erstatte **variablene** i **formelen** med de oppgitte **verdiene**. Dermed endrer vi **formelen** fra å være en regnemetode til å bli et regnestykke, hvor vi kan regne ut svaret.

Tenk deg at familien ovenfor skal reise med t-banen, og velger å kjøpe enkeltbilletter. På Ruter.no finner de følgende prisoversikt:

Voksenbillett: 38 kr

Barnebillett: 19 kr

For å regne ut hvor mye familien må betale, må vi ta utgangspunkt i **formelen** vi lagde

$$P = 2v + 3b$$

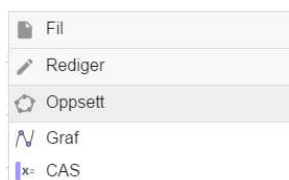
og erstatte **variablene** med de oppgitte **verdiene**. Dermed får vi følgende regnestykke:

$$P = 2 \cdot 38 + 3 \cdot 19 = 76 + 57 = \underline{133}$$

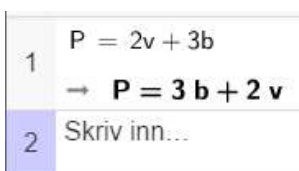
Formelregning i CAS (Computer Algebra System)

Det finnes digitale verktøy som kan hjelpe oss med innsetting i **formler**. Ett av disse verktøyene er **CAS**, som du finner i **GeoGebra**.

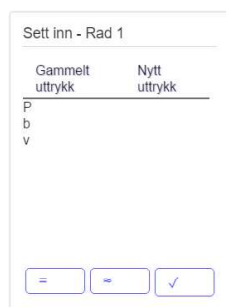
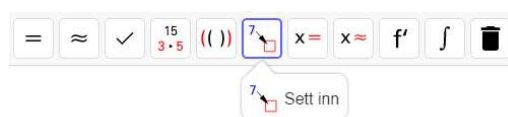
Trykk «Oppsett», og velg CAS



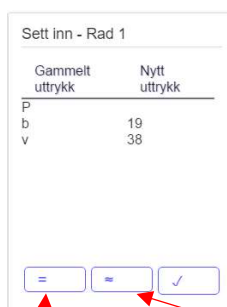
Skriv inn **formelen**



Velg «Sett inn»



Vi får opp denne boksen. Her kan vi erstatte **variablene** med **verdier**.



Vi kan velge mellom å få et nøyaktig svar, eller et tilnærmet svar. I dette tilfellet blir svarene like.

Oppgave 2

Til denne aktiviteten trenger du to terninger med ulik farge, for eksempel en hvit terning og en rød terning. Målet er å oppnå høyest mulig sluttsum.

Kast begge terningene. Den hvite terningen skal erstatte **variabelen H** i en **formel**, mens den røde terningen skal erstatte **variabelen R**.

Du skal gjøre aktiviteten to ganger. Første gang skal du løse **formlene** i rekkefølge. Begynn med den øverste.

Formel	Verdi		Innsetting	Sum
	H	R		
Sum = $3H + R$				
Sum = $2R - H$				
Sum = $4R + 2H$				
Sum = $2R - 1$				
Sum = $2H + 4$				

Når du har regnet alle **formlene**, skal du gjøre aktiviteten en gang til. Denne gangen kaster du terningene først, og bestemmer deg for hvilken **formel** du skal løse etter at du har sett resultatet av kastet. Hver **formel** skal kun løses en gang.

Formel	Verdi		Innsetting	Sum
	H	R		
Sum = $3H + R$				
Sum = $2R - H$				
Sum = $4R + 2H$				
Sum = $2R - 1$				
Sum = $2H + 4$				

Oppgave 3

For over 2000 år siden beskrev greske matematikere hvordan vi kan regne ut arealet og volumet til geometriske figurer. **Formlene** de skrev ned er fortsatt gyldige.

Nedenfor finner du oppgaver med noen av de meste kjente **formlene**. Du skal løse minst fire av dem ved hjelp av CAS.

- a) Arealet til et rektangel kan regnes ved hjelp av formelen $A = l \cdot b$
Finn arealet til et rektangel med $l = 3,8 \text{ m}$ og $b = 6,2 \text{ m}$

- b) Arealet til en trekant kan regnes ved hjelp av formelen $A = \frac{g \cdot h}{2}$
Finn arealet til en trekant med $g = 4,1 \text{ cm}$ og $h = 2,8 \text{ cm}$

- c) Arealet til en sirkel kan regnes ved hjelp av formelen $A = \pi r^2$.
Finn arealet til midtsirkelen på en fotballbane, som har $r = 9 \text{ m}$



- d) Volumet til et rektangulært prisme kan regnes ved hjelp av formelen $V = l \cdot b \cdot h$
Finn volumet til et rektangulært prisme med $l = 40 \text{ cm}$, $b = 28 \text{ cm}$ og $h = 30 \text{ cm}$

- e) Volumet til en sylinder kan regnes ved hjelp av formelen $V = \pi r^2 \cdot h$
Finn volumet til en sylinder med $r = 2 \text{ dm}$ og $h = 1,5 \text{ dm}$

- f) Volumet til en kule kan regnes ved hjelp av formelen $V = \frac{4}{3} \pi r^3$
Finn volumet til en kule med $r = 5 \text{ cm}$



- g) Overflaten til et rektangulært prisme kan regnes ut ved hjelp av formelen $O = 2lb + 2lh + 2hb$
Finn overflaten til et rektangulært prisme med $l = 8 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$ og $h = 10 \text{ cm}$

- h) Overflaten til en sylinder kan regnes ut ved hjelp av formelen $O = 2\pi r^2 + 2\pi r h$
Finn overflaten til en sylinder med $r = 7 \text{ cm}$ og $h = 12 \text{ cm}$

- i) Overflaten til en kule kan regnes ut ved hjelp av formelen $O = 4\pi r^2$
Finn overflaten til en basketball med $r = 12 \text{ cm}$



Utregning av variabler i formler

Dersom vi får oppgitt **resultatet** til en **formel**, kan vi regne ut **verdien** til en av **variablene** i **formelen**. Dette kan gjøres både ved hjelp av likningsregler du lærte på ungdomskolen, eller ved å bruke CAS.

Tenk deg at familien fra forrige eksempel betalte 410 kroner for en aktivitet, og at prisen for voksenbillett var 100 kroner. Hvor høy var prisen for en barnebillett?

Vi kan løse dette ved hjelp av likningsregler:

$$3b + 2 \cdot 100 = 410$$

$$3b + 200 = 410$$

$$3b = 410 - 200$$

$$3b = 210$$

$$b = 70$$

Setter inn **verdien** for voksenbillett og **resultatet** i **formelen**

Regner ut

Trekker fra 200 på hver side av likhetstegnet

Regner ut

Dividerer med 3 på hver side av likhetstegnet

Vi kan løse dette ved hjelp av CAS:

Vi skriver inn **formelen**

$$1 \quad P = 2v + 3b \\ \rightarrow P = 3b + 2v$$

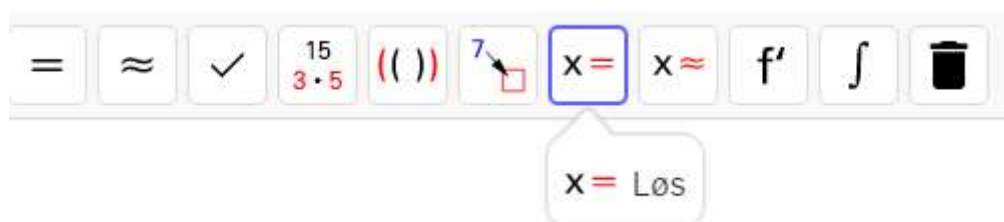
og setter inn **verdiene**

Sett inn - Rad 1	
Gammelt uttrykk	Nytt uttrykk
P	410
b	
v	100

Dermed får vi følgende:

$$1 \quad P = 2v + 3b \\ \text{ByttUt, P=410,v=100: } 410 = 3b + 200$$

Når vi står i rad 2, kan vi trykke på «Løs»:



CAS løser likningen for oss:

$$1 \quad P = 2v + 3b \\ \text{ByttUt, P=410,v=100: } 410 = 3b + 200 \\ 2 \quad \$1 \\ \text{Løs: } \{b = 70\}$$

Oppgave 4

Familien fra eksempelet dro på kino, og betalte til sammen 630 kroner for billettene. Barnebillettene kostet 120 kroner per stykk.

Hvor mye kostet voksenbillettene per stykk?

Oppgave 5

Fra fysikkens verden kan vi lære at bevegelsesenergi, E , måles i joule (J) og kan regnes ut med formelen

$$E = \frac{1}{2} mv^2$$

der m er massen målt i kilogram (kg) og v er farten målt i meter per sekund (m/s).

Hvor stor masse m har en fallende kule med bevegelsesenergi på 8000 joule og som faller i 40 m/s?

Oppgave 6

Løs noen av oppgavene nedenfor i CAS.

- Arealet til et rektangel kan regnes ved hjelp av formelen $A = l \cdot b$
Finn lengden til et rektangel med $A = 32,8 \text{ m}^2$ og $b = 6,2 \text{ m}$
- Arealet til en trekant kan regnes ved hjelp av formelen $A = \frac{g \cdot h}{2}$
Finn høyden til en trekant med $A = 16 \text{ cm}^2$ og $g = 6,8 \text{ cm}$
- Arealet til en sirkel kan regnes ved hjelp av formelen $A = \pi r^2$.
Finn radiusen til en sirkel med $A = 100 \text{ cm}^2$
- Volumet til et rektangulært prisme kan regnes ved hjelp av formelen $V = l \cdot b \cdot h$
Finn høyden til et rektangulært prisme med $V = 200 \text{ cm}^3$, $b = 4 \text{ cm}$ og $l = 12 \text{ cm}$
- Volumet til en sylinder kan regnes ved hjelp av formelen $V = \pi r^2 \cdot h$
Finn radius til en sylinder med $V = 7 \text{ dm}^3$ og $h = 0,8 \text{ dm}$
- Volumet til en kule kan regnes ved hjelp av formelen $V = \frac{4}{3} \pi r^3$
Finn radius til en kule med $V = 3\,000 \text{ cm}^3$

Oppgave 7

I Norge måler vi temperatur i antall Celsius, forkortet °C. I USA brukes en annen skala, som kalles Fahrenheit, forkortet °F.

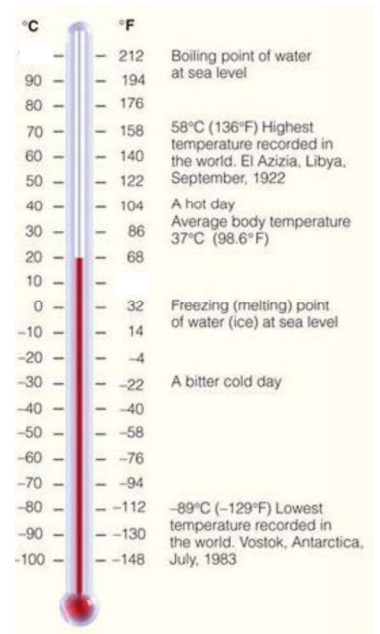
Sammenhengen mellom °C og °F kan beskrives ved formelen

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \cdot \frac{9}{5} + 32$$

- a) Bruk CAS til å
- Gjøre 0°C om til °F
 - Gjøre 212°F om til °C

Hvorfor har vi valgt akkurat disse temperaturene?

- b) Velg noen andre temperaturer som du omgjør mellom skalaene.



Oppgave 8

Har du noen gang opplevd at strømmen hjemme har gått? Dette kan skyldes at det er koblet for mange elektriske apparater i stikkontaktene, noe som fører til en overbelastning av strømkretsen.

Alle strømkretser har en maksimal kapasitet, og dersom det trekkes mer strøm enn dette vil sikringen slå ut for å forhindre brann.

Maksimal kapasitet til en strømkrets kan regnes ut med **formelen** ovenfor.

Maksimal belastning

$$P = U \cdot I$$

P = effekt, som måles i Watt (W)
 U = spenning, som måles i Volt (V)
 I = strøm, som måles i Ampere (A)

I Norge har vi en spenning på 230 Volt. En normal kurs i hus og leiligheter er på 16 Ampere. For sikkerhets skyld vil sikringen ut av dersom det brukes 80 % av maksimal belastning.

- a) Hvor høy er kapasiteten (målt i Watt) på en normal kurs i hus og leiligheter i Norge?

Tenk deg at en strømkrets går til badet, og en annen går til kjøkkenet.

- b) Undersøk effekten til ulike elektriske apparater som er vanlig å bruke på badet og på kjøkkenet. Lag en oversikt over ulike kombinasjoner av apparater som kan være tilkoblet en strømkrets uten at sikringen slår ut.

Noen strømkretser har kurs på 10A.

- c) Hvordan vil dette påvirke svarene dine i a) og b)?

Formler er mye brukt ved dosering av medisin. På de neste sidene finner du tre eksempler på dette.

Oppgave 9

Noen medisiner doseres etter hvor stor kroppsoverflate en pasient har. Mostellers **formel** kan brukes til å beregne arealet av en persons kroppsoverflate.

En person er 180 cm høy og veier 75 kg

- Bruk Mostellers formel til å beregne arealet av kroppsoverflaten til denne personen.
- Hva vil skje med denne personens kroppsoverflate dersom hen går opp eller ned i vekt?

En pasient veier 61 kg. Arealet av kroppsoverflaten er 1,66 m²

- Hvor høy er denne personen ifølge Mostellers formel?

Mostellers **formel**

$$O = \frac{1}{60} \cdot \sqrt{h \cdot m}$$

O: antall kvadratmeter kroppsoverflate

h: personens høyde målt i centimeter

m: antall kilogram personen veier

Oppgave 10

Parklands **formel** blir brukt for å beregne hvor mange milliliter væske en pasient med store brannskader skal ha tilført i løpet av de første 24 timene etter en forbrenning.

En pasient veier 63 kg, og 25 % av kroppsoverflaten er forbrent.

- Hvor mye væske skal pasienten ha tilført i løpet av de 24 første timene etter forbrenninga?
- Hvordan vil endring i vekt påvirke mengden væske?

En annen pasient veier 85 kg. En lege beregner at pasienten skal ha tilført 10 000 mL væske de første 24 timene etter en forbrenning.

- Hvor stor prosentandel av kroppsoverflaten er forbrent hos denne pasienten?

Parklands **formel**

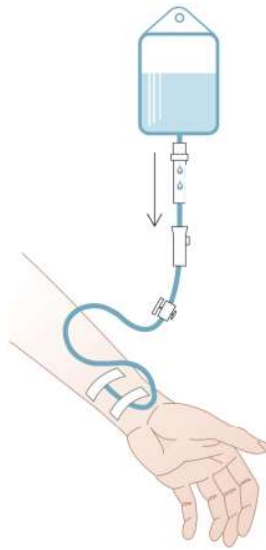
$$V = 4 \cdot m \cdot A$$

V: Væske (milliliter)

m: personens vekt målt i kilogram

A: prosenten av kroppsoverflaten som er forbrent

Oppgave 11



Intravenøst drypp brukes for å gi pasienter væsker og flytende medisiner.

For å regne ut drypphastigheten H i dråper per minutt for intravenøse drypp brukes **formelen**

$$H = \frac{d \cdot v}{60 \cdot t}$$

der

d = dråpefaktoren målt i dråper per milliliter

v = volumet i milliliter av den intravenøse væsken

t = antall timer det vil ta å tilføre den intravenøse væsken

En pasient skal ha intravenøst drypp i 2 timer. Volumet av den intravenøse væsken er 240 mL.

Dråpefaktoren er 20 dråper per milliliter.

- Regn ut drypphastigheten H .
- Hva skjer med H dersom t dobles, mens d og v ikke endres?

En annen pasient skal ha intravenøst drypp i 3 timer med en drypphastighet på 50 dråper per minutt.

Dråpefaktoren er 25 dråper per milliliter.

- Bestem volumet av den intravenøse væsken denne pasienten skal ha.

Variabel med ulik verdi

I noen tilfeller kan det være interessant å erstatte **variablene** i en **formel** med ulike **verdier**, for å se hva **resultatet** blir.

I oppgave 1 b) ble vi informert om totalprisen knyttet til oppkjøring til førerkort, og vi lagde følgende **formel**:

$$P = 600t + 17\,000$$

hvor P betyr totalpris, mens t står for antall kjøretimer.

Før man begynner øvelseskjøringen kan det være vanskelig å vite nøyaktig hvor mange kjøretimer man kommer til å bruke, og derfor blir det også vanskelig å beregne nøyaktig totalpris.

Det man imidlertid kan være helt sikker på, er at jo flere kjøretimer man bruker jo høyere blir totalprisen.



Før du begynner med øvelseskjøringen kan du lage en oversikt over hvor høy totalprisen vil bli alt ettersom hvor mange kjøretimer du bruker. Til dette kan du bruke Excel eller GeoGebra.

Det kan være lurt å tenke gjennom hvor stor oversikt du vil lage. I løsningen på de neste sidene begrenser vi oversikten til å gjelde for 15 til 30 timer.

Totalpris for 15 til 30 timer, laget i ExCel

	A	B	C	D
1	Antall timer	Pris per time	Faste kostnader	Totalpris
2	15	kr 600	kr 17 000	kr 26 000
3	16	kr 600	kr 17 000	kr 26 600
4	17	kr 600	kr 17 000	kr 27 200
5	18	kr 600	kr 17 000	kr 27 800
6	19	kr 600	kr 17 000	kr 28 400
7	20	kr 600	kr 17 000	kr 29 000
8	21	kr 600	kr 17 000	kr 29 600
9	22	kr 600	kr 17 000	kr 30 200
10	23	kr 600	kr 17 000	kr 30 800
11	24	kr 600	kr 17 000	kr 31 400
12	25	kr 600	kr 17 000	kr 32 000
13	26	kr 600	kr 17 000	kr 32 600
14	27	kr 600	kr 17 000	kr 33 200
15	28	kr 600	kr 17 000	kr 33 800
16	29	kr 600	kr 17 000	kr 34 400
17	30	kr 600	kr 17 000	kr 35 000

For å spare tid lager vi formler i den første raden, som vi kopierer nedover.

Dette er noe du må trene på dersom du skal beherske ExCel.

Vi brukte disse formlene:

	A	B	C	D
1	Antall timer	Pris per time	Faste kostnader	Totalpris
2	15	600	17000	=A2*B2+C2
3	16	600	17000	=A3*B3+C3
4	17	600	17000	=A4*B4+C4
5	18	600	17000	=A5*B5+C5
6	19	600	17000	=A6*B6+C6
7	20	600	17000	=A7*B7+C7
8	21	600	17000	=A8*B8+C8
9	22	600	17000	=A9*B9+C9
10	23	600	17000	=A10*B10+C10
11	24	600	17000	=A11*B11+C11
12	25	600	17000	=A12*B12+C12
13	26	600	17000	=A13*B13+C13
14	27	600	17000	=A14*B14+C14
15	28	600	17000	=A15*B15+C15
16	29	600	17000	=A16*B16+C16
17	30	600	17000	=A17*B17+C17

Totalpris for 15 til 30 timer, laget i GeoGebra.

Merk: GeoGebra forstår kun **variabelen** x . Vi må derfor skrive inn

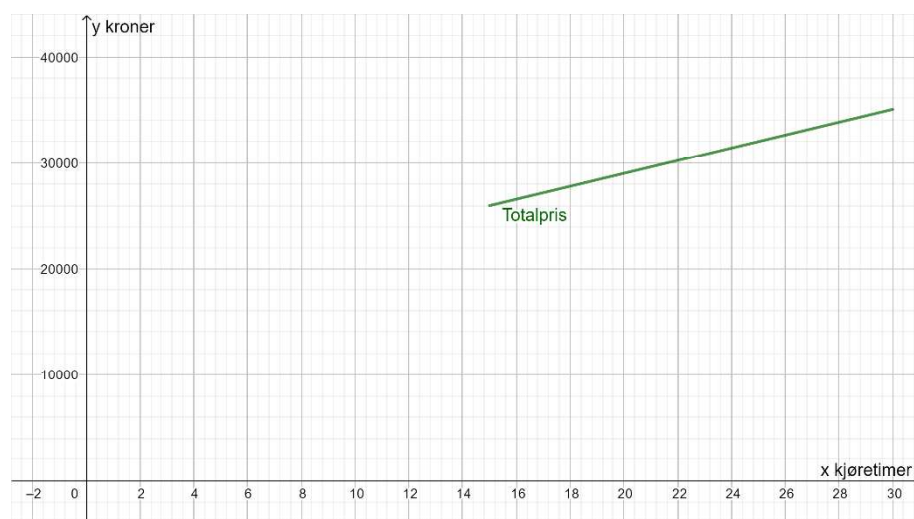
$$\text{Totalpris}(x) = 600x + 17000, 15 \leq x \leq 30$$

og får denne formelen i algebrafeltet:

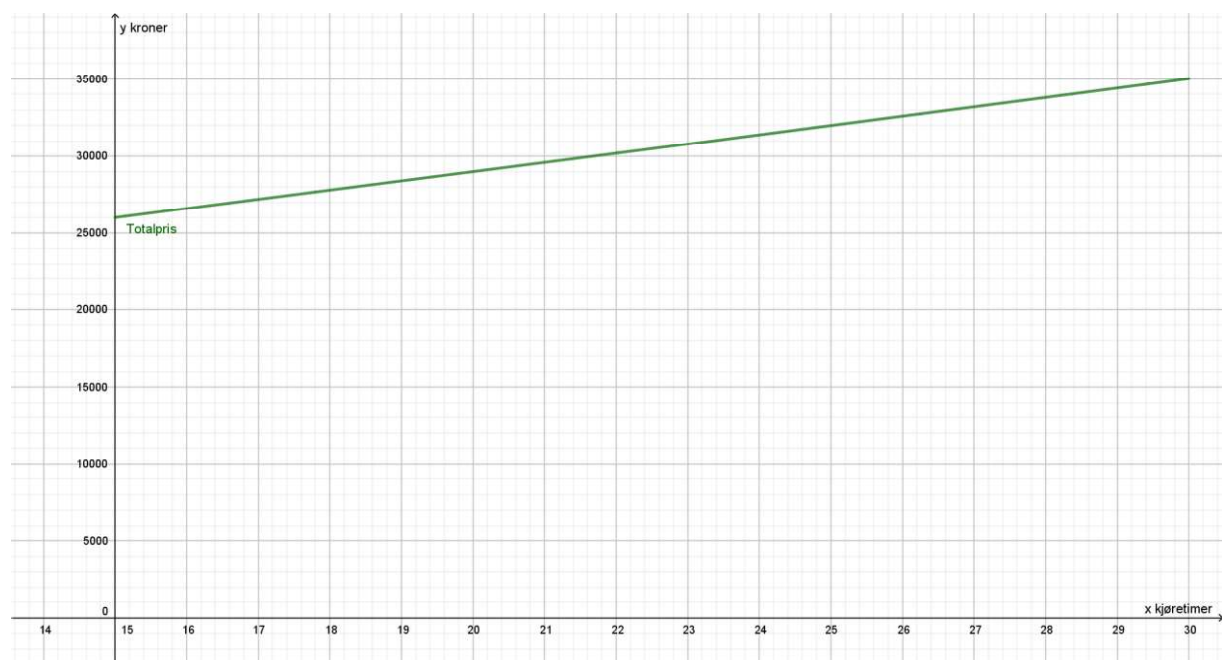


Totalpris(x) = 600 x + 17000, (15 ≤ x ≤ 30)

Det gir oss denne linja i grafikkfeltet:



Vi kan flytte y-aksen til dit grafen starter, slik at vi unngår det tomme området og får et mer detaljert bilde:



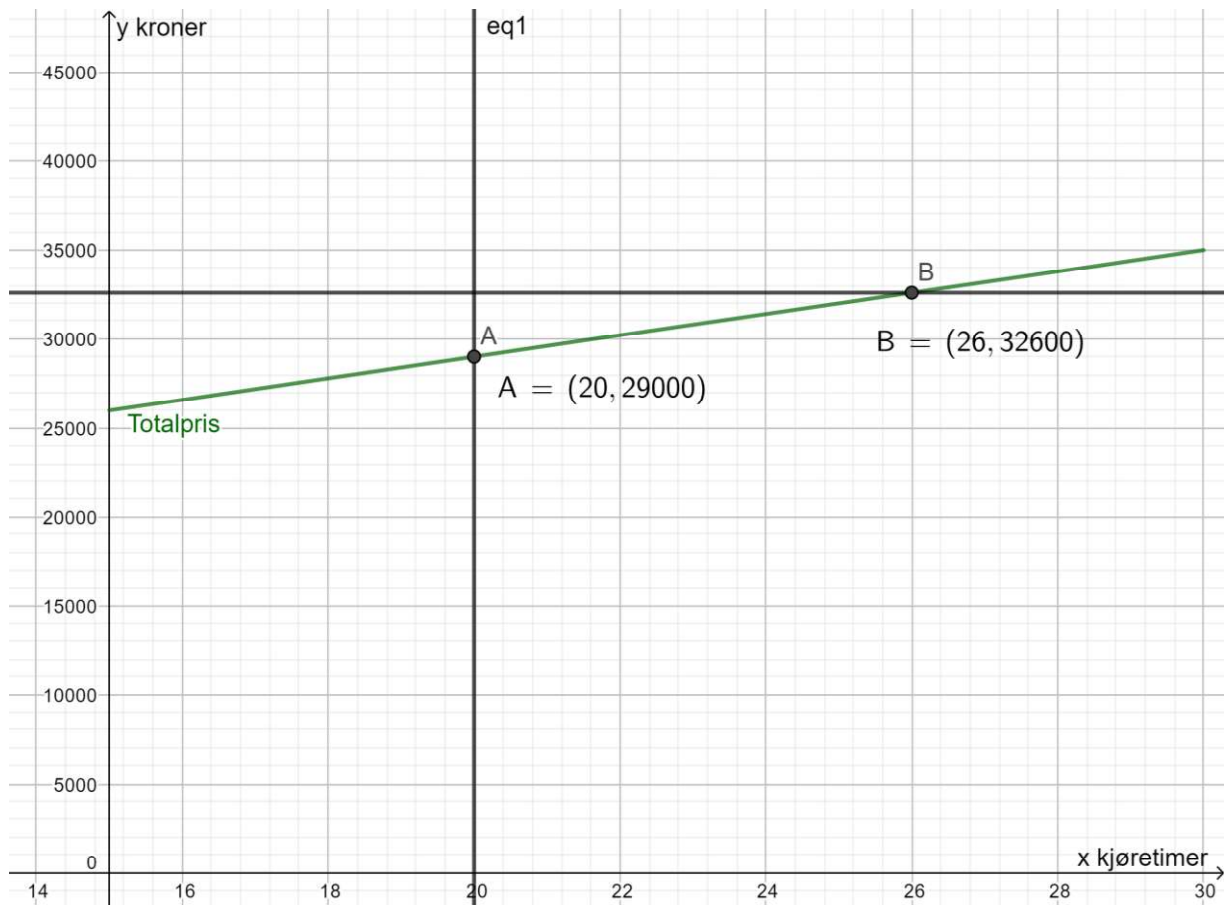
Nøyaktig avlesning i GeoGebra

Etter at vi har tegnet inn grafen i GeoGebra, kan vi ønske å finne nøyaktig informasjon om enten totalpris eller antall kjøretimer.

Vi kan for eksempel ønske å finne totalprisen for 20 kjøretimer, eller hvor mange kjøretimer du brukte dersom totalprisen ble 32 600 kroner.

Dersom vi ønsker å finne totalprisen for 20 kjøretimer, må vi tenke at vi finner 20 kjøretimer på x-aksen. Derfor skriver vi inn $x = 20$, og bruker en knapp som heter «skjæring mellom to objekt». Punkt A forteller oss at 20 kjøretimer gir en totalpris på 29 000 kroner.

Dersom vi ønsker å beregne antall kjøretimer når totalprisen ble 32 600 kroner, må vi tenke at vi finner 32 600 kroner på y-aksen. Derfor skriver vi inn $y = 32600$, og bruker knappen «skjæring mellom to objekt». Punkt B forteller oss at en totalpris på 32 600 kroner betyr at du har brukt 26 kjøretimer.



Oppgave 12

Trond selger mobilabonnementer. Han får 120 kroner for hver time han jobber, pluss 30 kroner for hvert abonnement han selger.



- Lag en **formel** som kan brukes til å regne ut hvor mye han tjener i løpet av en time.
- Lag en oversikt som vist på de forrige sidene, som kan brukes til å finne ut hvor mye han tjener alt ettersom hvor mye han selger. Du skal både lage en oversikt i ExCel og i GeoGebra. Bruk fornuftige begrensninger.

Oppgave c) og d) skal du løse to ganger: både ved hjelp av ExCel og GeoGebra.

- Hvor mye tjener han dersom han selger 7 abonnementer i løpet av en time?
- Hvor mange abonnenter må han selge dersom han skal tjene 400 kroner i løpet av en time?
- Hvilket av de to verktøyene likte du best? Har verktøyene noen begrensninger?

Oppgave 13

Sarah har deltidsjobb som bokselger. Hun har en grunnlønn på 150 kroner per time. I tillegg får hun 15 kroner per bok hun selger.

- Lag en **formel** som kan brukes til å regne ut hvor mye hun tjener i løpet av en time.

Løs de neste oppgavene digitalt. Du velger selv om du vil bruke ExCel eller GeoGebra.

- Lag en oversikt som vist på de forrige sidene, som kan brukes til å finne ut hvor mye hun tjener alt ettersom hvor mye hun selger. Bruk fornuftige begrensninger.
- Hvor mye tjener hun i løpet av en time dersom hun selger 5 bøker?
- Hvor mange bøker må hun selge for å tjene 450 kroner i løpet av en time?

Presentasjonsoppgave

Når du skal øvelseskjøre, vil kjørelæreren din snakke mye med deg om bilens bremselengde. Du vil også få spørsmål om dette på teoriprøven.

Bremselengden til en bil er avhengig av to faktorer: bilens fart og hjulenes veigrep. Det er viktig å være klar over at slitte dekk eller våt asfalt gir dårligere veigrep.

En bils bremselengde (S) kan beskrives ved hjelp av formelen

$$S = \frac{v^2}{2 \cdot \mu \cdot g}$$

hvor

v = bilens fart, målt i meter per sekund. Se omgjøring mellom m/s og km/t nedenfor.

g = gravitasjonens påvirkningskraft $\approx 9,81$ (på jorda).

μ = veigrepet (friksjonskoeffisienten). Denne endres etter forholdene. Se tabellen nedenfor.

Kjøreforhold	μ
Tørr asfalt	1,0
Våt asfalt	0,6
Snø	0,3
Is	0,15

Km/t	=	m/s
30	=	8,3
40	=	11,1
50	=	13,9
60	=	16,7
70	=	19,4
80	=	22,2
90	=	25,0
100	=	27,8

Bruk **formelen** som beskriver en bils bremselengde, og lag en presentasjon av hvordan bilens bremselengde endres etter hvert som både farten og veigrepet endres.

Du velger selv om du vil bruke CAS, GeoGebra eller ExCel.

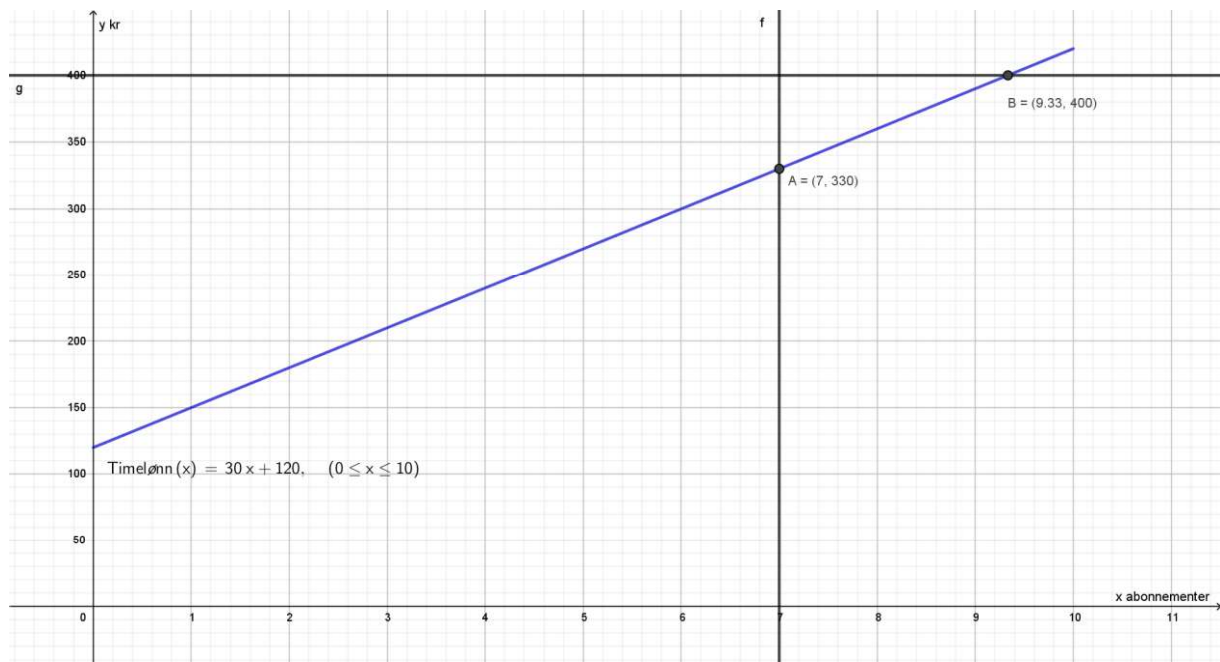
Løsningsforslag

Oppgave	Svar	Oppgave	Svar
1	a) $S = 2v + 2b$ b) $P = 3s + u$	8	a) 2944 W c) 1840 W
	c) $T = 600k + 17000$	9	a) 1,94 m ² b) Økt vekt vil føre til økt
3	a) 23,6 m ² b) 5,7 cm ² c) 254 m ²		overflateareal. Nedgang i vekt vil føre
	d) 33,6 dm ³ e) 6 dm ³ f) 523 cm ³		til nedgang i overflateareal.
	g) 592 cm ² h) 923 cm ² i) 1809 cm ²		c) 162,6 cm
4	135 kroner	10	a) 6300 mL b) Høyere vekt betyr mer
5	10 kg		væske. c) 29,4 %
6	a) 5,3 m b) 4,7 cm c) 5,6 cm	11	a) 40 dråper/min b) Drypphastigheten
	d) 4,2 cm e) 1,7 dm f) 8,9 cm		halveres. c) 360 mL
7	a) 32°F, 100°C. Dette er temperaturene	12	a) $T = 30a + 120$ b) 330 kr c) 10
	hvor vann endrer form.	13	a) $T = 15b + 150$ b) 225 kr c) 20

	A	B	C	D
1	Oppgave 12			
2				
3	Antall salg	Lønn per salg	Fast timelønn	Timelønn
4	1	kr 30	kr 120	kr 150
5	2	kr 30	kr 120	kr 180
6	3	kr 30	kr 120	kr 210
7	4	kr 30	kr 120	kr 240
8	5	kr 30	kr 120	kr 270
9	6	kr 30	kr 120	kr 300
10	7	kr 30	kr 120	kr 330
11	8	kr 30	kr 120	kr 360
12	9	kr 30	kr 120	kr 390
13	10	kr 30	kr 120	kr 420

	A	B	C	D
1	Oppgave 12			
2				
3	Antall salg	Lønn per salg	Fast timelønn	Timelønn
4	1	30	120	=A4*B4+C4
5	2	30	120	=A5*B5+C5
6	3	30	120	=A6*B6+C6
7	4	30	120	=A7*B7+C7
8	5	30	120	=A8*B8+C8
9	6	30	120	=A9*B9+C9
10	7	30	120	=A10*B10+C10
11	8	30	120	=A11*B11+C11
12	9	30	120	=A12*B12+C12
13	10	30	120	=A13*B13+C13

Oppgave 12



	A	B	C	D
1	Oppgave 13			
2				
3	Antall salg	Lønn per salg	Fast timelønn	Timelønn
4	1	kr 15	kr 150	kr 165
5	2	kr 15	kr 150	kr 180
6	3	kr 15	kr 150	kr 195
7	4	kr 15	kr 150	kr 210
8	5	kr 15	kr 150	kr 225
9	6	kr 15	kr 150	kr 240
10	7	kr 15	kr 150	kr 255
11	8	kr 15	kr 150	kr 270
12	9	kr 15	kr 150	kr 285
13	10	kr 15	kr 150	kr 300
14	11	kr 15	kr 150	kr 315
15	12	kr 15	kr 150	kr 330
16	13	kr 15	kr 150	kr 345
17	14	kr 15	kr 150	kr 360
18	15	kr 15	kr 150	kr 375
19	16	kr 15	kr 150	kr 390
20	17	kr 15	kr 150	kr 405
21	18	kr 15	kr 150	kr 420
22	19	kr 15	kr 150	kr 435
23	20	kr 15	kr 150	kr 450

	A	B	C	D
1	Oppgave 13			
2				
3	Antall salg	Lønn per salg	Fast timelønn	Timelønn
4	1	15	150	=A4*B4+C4
5	2	15	150	=A5*B5+C5
6	3	15	150	=A6*B6+C6
7	4	15	150	=A7*B7+C7
8	5	15	150	=A8*B8+C8
9	6	15	150	=A9*B9+C9
10	7	15	150	=A10*B10+C10
11	8	15	150	=A11*B11+C11
12	9	15	150	=A12*B12+C12
13	10	15	150	=A13*B13+C13
14	11	15	150	=A14*B14+C14
15	12	15	150	=A15*B15+C15
16	13	15	150	=A16*B16+C16
17	14	15	150	=A17*B17+C17
18	15	15	150	=A18*B18+C18
19	16	15	150	=A19*B19+C19
20	17	15	150	=A20*B20+C20
21	18	15	150	=A21*B21+C21
22	19	15	150	=A22*B22+C22
23	20	15	150	=A23*B23+C23

Oppgave 13

