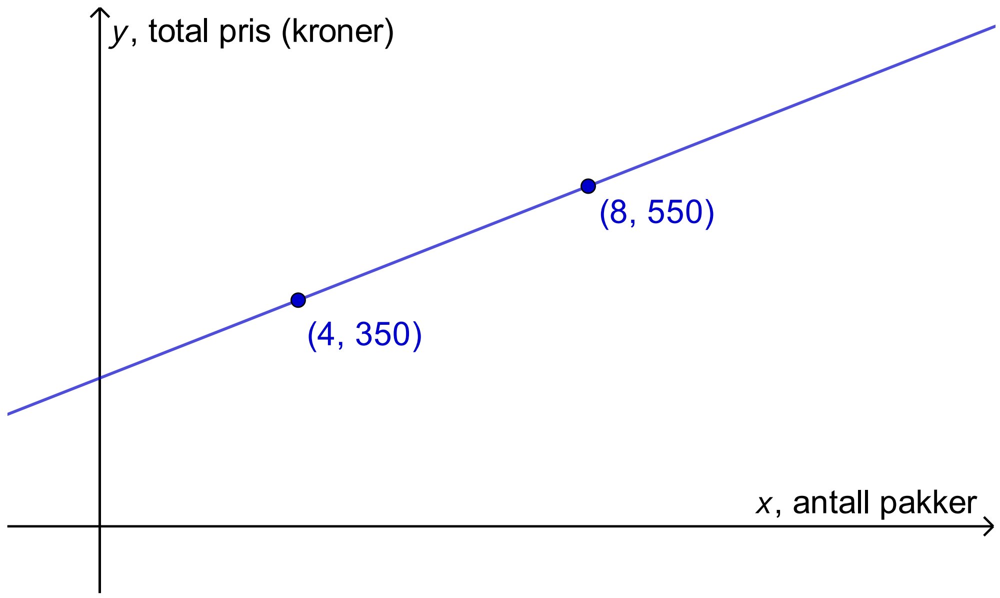
2P – oppgaver funksjoner

DEL 1

Oppgave 1 (4 poeng) (VÅR 2019)

Et budfirma henter små pakker hos forretninger. Pakkene kjøres ut til kunder.

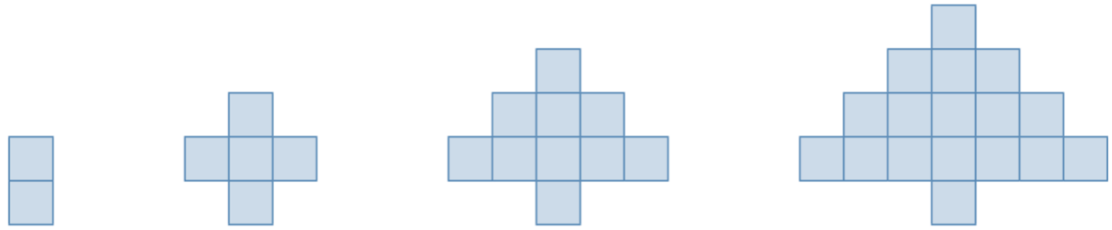
Den totale prisen en forretning må betale for å få kjørt ut x pakker, er gitt ved en lineær sammenheng $y = ax + b$. Grafen nedenfor illustrerer denne sammenhengen.



a) Bestem tallene a og b.

b) Gi en praktisk tolkning av tallene a og b i denne oppgaven.

Oppgave 2 (6 poeng) **(VÅR 2019)**



Figur 1 Figur 2 Figur 3 Figur 4

Ovenfor ser du fire figurer. Figurene er satt sammen av små, blå kvadrater. Rikke vil fortsette å lage figurer etter samme mønster. Hun har sett på differansen mellom antall små, blå kvadrater i to etterfølgende figurer og begynt å fylle ut tabellen nedenfor.

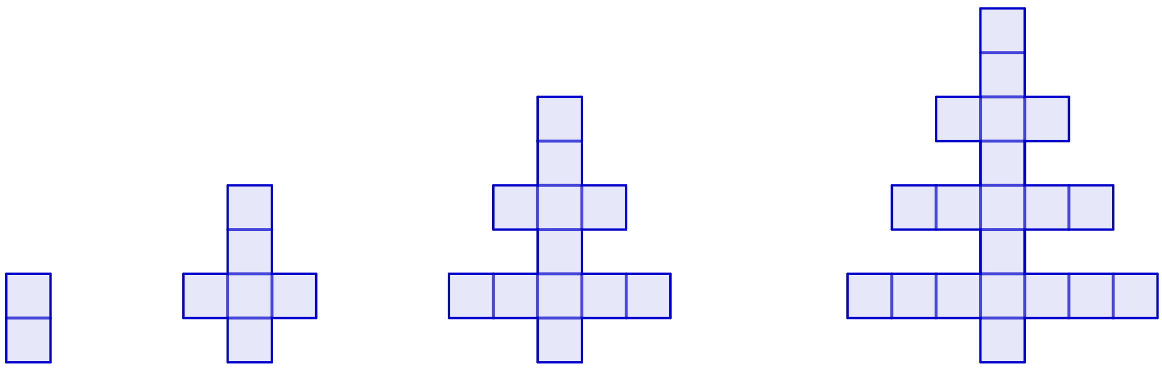
Figur nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Antall kvadrater	2	5	10					
Differanse		3	5	7				

a) Skriv av tabellen ovenfor, og fyll inn tallene som mangler.

Rikke påstår at antall små blå kvadrater i figur n er n^2+1.

b) Vis at påstanden stemmer for figur 2, figur 3 og figur 4 ved å lage nye tegninger, en for hver figur, der du plasserer de små, blå kvadratene på en annen måte.

Olav arbeider med figurene nedenfor. De er satt sammen av små, blå kvadrater. Han vil fortsette å lage figurer etter dette mønsteret.



Figur 1 Figur 2 Figur 3 Figur 4

c) Bestem et uttrykk for antall små, blå kvadrater i figur n uttrykt ved n.

Oppgave 3 (5 poeng) **(HØST 2018)**

Anne trener på en tredemølle. I en treningsøkt løp hun til sammen 10 km. Hun startet med å løpe 3 km med en fart på 10 km/h. Så løp hun 7 km med en fart på 12 km/h.

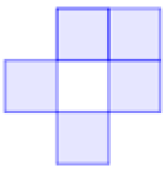
a) Forklar at Anne bruker 6 minutter på hver kilometer når farten er 10 km/h.

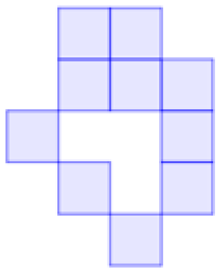
b) Hvor mange minutter bruker Anne på hver kilometer når farten er 12 km/h?

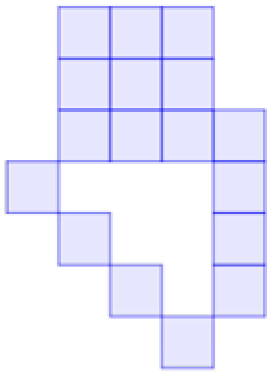
c) Lag et koordinatsystem med strekning i kilometer langs x-aksen og tid i minutter langs y-aksen. Lag en grafisk framstilling som illustrerer løpeturen til Anne i dette koordinatsystemet.

d) Hvor mange minutter brukte Anne i gjennomsnitt på hver kilometer hun løp?

Oppgave 4 (5 poeng) **(HØST 2018)**


Figur 1


Figur 2


Figur 3

Ovenfor ser du tre figurer. Figurene er satt sammen av små, blå kvadrater. Tenk deg at du skal fortsette å lage figurer etter samme mønster.

a) Tegn figur 4.

b) Hvor mange små, blå kvadrater vil det være i figur 5?

c) Bestem et uttrykk for antall små, blå kvadrater i figur n uttrykt ved n.

d) Hvor mange små, blå kvadrater vil det være i figur 100?

Oppgave 5 (6 poeng) **(VÅR 2018)**

En dyrebestand består i dag av 12 000 dyr. En gruppe forskere antar at bestanden vil avta lineært, og at det vil være 6000 dyr igjen om 10 år.

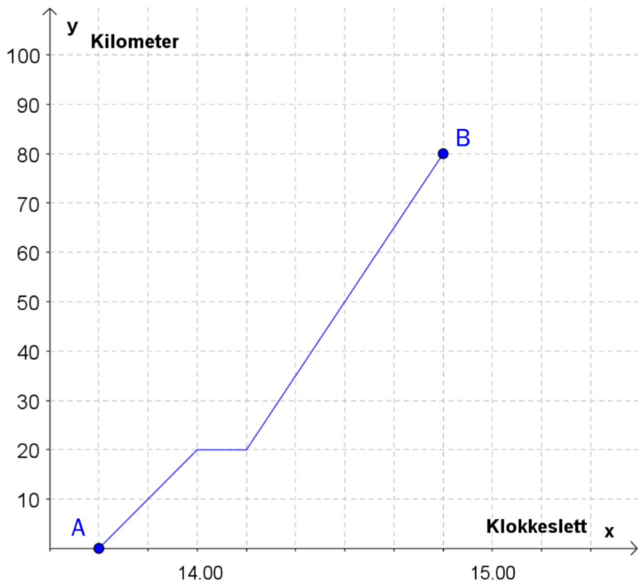
a) Sett opp en modell som viser hvor mange dyr det vil være i bestanden om x år dersom antakelsen er riktig.

En annen gruppe forskere antar at bestanden vil avta eksponentielt, og at det vil være 11 400 dyr igjen om ett år.

b) Sett opp en modell som viser hvor mange dyr det vil være i bestanden om x år dersom denne antakelsen er riktig.

c) Ifølge hvilken av de to modellene ovenfor vil det være færrest dyr igjen i bestanden om 10 år?

Oppgave 6 (3 poeng) **(HØST 2017)**



Et tog kjørte fra by A til by B. Se diagrammet ovenfor.

a) Bestem reisetiden mellom de to byene.

b) Beskriv hva som skjer 20 km fra by A.

c) Bestem farten til toget når det er 10 km fra by A, og når det er 10 km fra by B.
Du skal gi svarene i km/h.

Oppgave 7 (5 poeng) **(HØST 2017)**

I en butikk kan kundene kjøpe armbånd og charms (små figurer) til å feste på armbåndene. Butikken selger alle charms til samme pris.

Tabellen nedenfor viser sammenhengen mellom antall charms en kunde setter på et armbånd, og prisen kunden må betale for armbåndet med charms.

Antall charms	3	7
Pris for armbånd med charms (kroner)	1350	2450

a) Hvor mye koster armbåndet, og hvor mye koster hver charm?

b) Bestem en lineær modell som viser sammenhengen mellom antall charms på armbåndet og samlet pris for armbånd med charms.

Hanne betaler 3825 kroner for et armbånd med charms.

c) Hvor mange charms har hun på armbåndet?

Oppgave 8 (3 poeng) **(VÅR 2017)**

I 2017 er verdien av en leilighet 1 200 000 kroner.

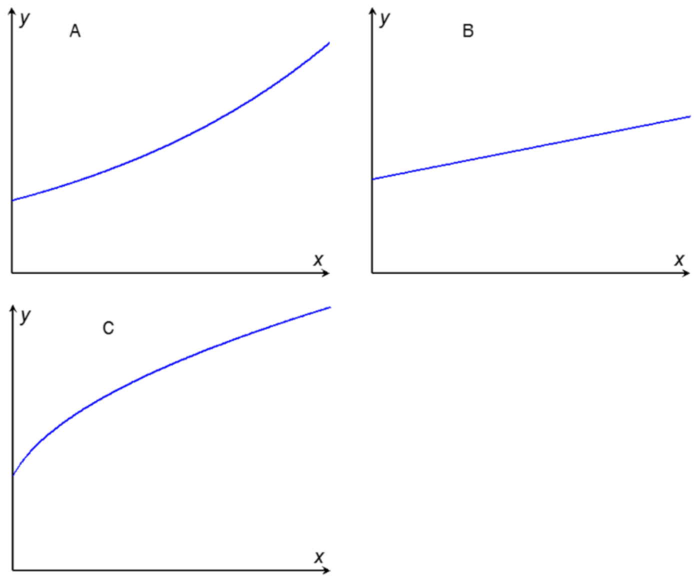
Per antar at verdien vil stige med 80 000 kroner hvert år.

a) Sett opp en modell som viser verdien $f(x)$ av leiligheten x år etter 2017 dersom det går slik Per antar.

Kari antar at verdien vil stige med 8 % hvert år.

b) Sett opp en modell som viser verdien $g(x)$ av leiligheten x år etter 2017 dersom det går slik Kari antar.

c) Hvilken av grafene nedenfor kan være grafen til f?
Hvilken av grafene nedenfor kan være grafen til g?
Begrunn svarene dine.



Oppgave 9 (4 poeng) **(VÅR 2016)**

Marte er telefornselger. Hun har fast grunnlønn per time. I tillegg får hun et fast beløp for hvert produkt hun selger.

En time solgte hun 2 produkter. Hun tjente da til sammen 170 kroner.
Den neste timen solgte hun 4 produkter. Denne timen tjente hun til sammen 220 kroner.

a) Lag en grafisk framstilling som viser sammenhengen mellom hvor mange produkter Marte selger i løpet av en time, og hvor mye hun tjener denne timen.

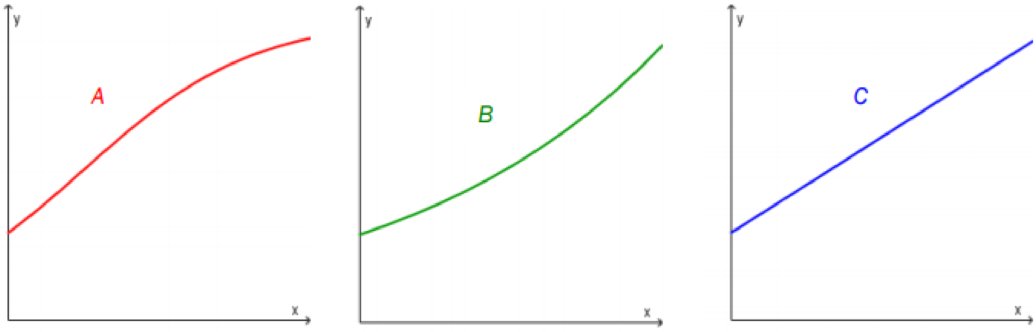
b) Bruk den grafiske framstillingen til å bestemme Martes grunnlønn per time og det beløpet hun får for hvert produkt hun selger.

c) Hvor mange produkter må Marte selge i løpet av en time dersom hun skal tjene 370 kroner denne timen?

Oppgave 10 (2 poeng) **(VÅR 2016)**

a) Forklar hva det vil si at en størrelse øker eksponentielt.

b) Nedenfor ser du tre ulike grafer. Hvilken eller hvilke av disse grafene illustrerer eksponentiell vekst? Begrunn svaret ditt.



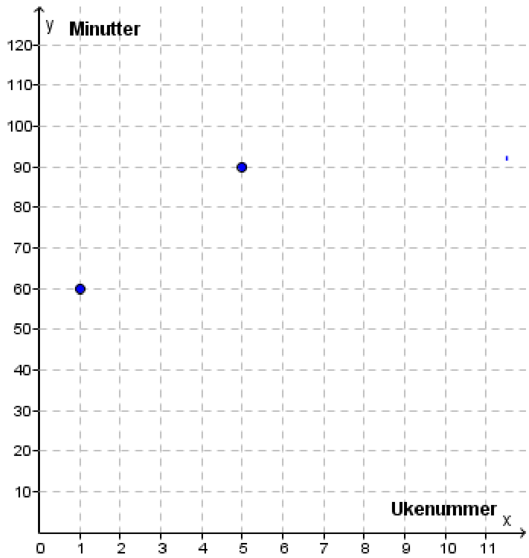
Oppgave 11 (2 poeng) **(HØST 2015)**

For 10 år siden vant Lea i Lotto. Hun opprettet en konto i banken og satte inn hele gevinsten. Beløpet har stått urørt på kontoen siden. Renten har hele tiden vært
3,2 % per år.

I dag har Lea 500 138 kroner på kontoen.

Sett opp et uttrykk som du kan bruke til å regne ut hvor stor gevinsten til Lea var.

Oppgave 12 (3 poeng) **(HØST 2015)**

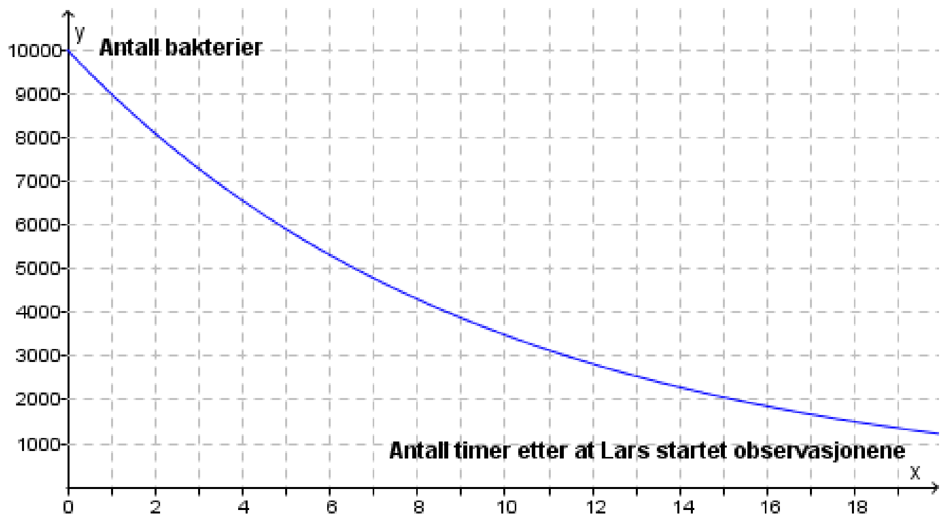


I koordinatsystemet til høyre har Liv markert hvor mange minutter hun trente i uke 1 og
i uke 5. Liv har som mål at antall minutter hun trener, skal øke lineært for hver uke.

a) Bestem en modell som Liv kan bruke for å regne ut hvor mange minutter hun må trene hver uke framover for å nå dette målet.

b) Hvor mange minutter må hun trene i uke 40 ifølge denne modellen?

Oppgave 13 (3 poeng) **(HØST 2015)**



Lars observerer en bakteriekultur. Fra han startet observasjonene, har antall bakterier avtatt eksponentielt. Se grafen til funksjonen B ovenfor.

Bestem vekstfaktoren og sett opp utrykket for $B(x)$.

Oppgave 14 (4 poeng) **(VÅR 2015)**

Antall elever ved en skole har avtatt lineært de siste 10 årene. For 10 år siden var det

1 400 elever ved skolen. Nå er det 1 340 elever ved skolen.

a) Bestem en modell som viser utviklingen disse 10 årene.

De neste årene regner en med at antall elever vil avta med 0,5 % per år.

b) Bestem en modell som viser hvor mange elever det vil være ved skolen om *x* år.

Oppgave 15 (6 poeng) **(VÅR 2015)**

Karl står på balkongen og kaster en ball opp i lufta. Etter t sekunder er ballen tilnærmet
h(t) meter over bakken, der

$$h(t) = -5t^2 + 10t + 15$$

a) Fyll ut tabellen nedenfor

t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$h(t)$							

b) Tegn grafen til *h*.

c) Gi en praktisk tolkning av verdiene av *h*(0) og *h*(3).

Oppgave 16 (3 poeng) **(VÅR 2015)**

Sigurd er 30 km fra hjemmet sitt. Han sykler hjemover med en konstant fart
på 12 km/h.

Lag en grafisk framstilling som viser sammenhengen mellom antall timer og antall
kilometer han er hjemmefra.

Hvor lang tid tar det før han kommer hjem?

Oppgave 17 (6 poeng) **(HØST 2014)**

I 2014 er det 350 elever ved en skole. Anta at det vil være 275 elever ved skolen i 2029, og at antall elever avtar lineært i denne perioden.

a) Bestem en modell som viser hvor mange elever $A(x)$ det vil være ved skolen x år etter 2014.

b) Hvor mange elever vil det være ved skolen i 2024 ifølge modellen i oppgave a)?

Ved en annen skole antar ledelsen at funksjonen B gitt ved

$$B(x) = 200 \cdot 1{,}03^x$$

kan brukes som modell for antall elever ved skolen x år etter 2014.

c) Hva kan du si, uten å gjøre beregninger, om antall elever ved denne skolen ut fra modellen?

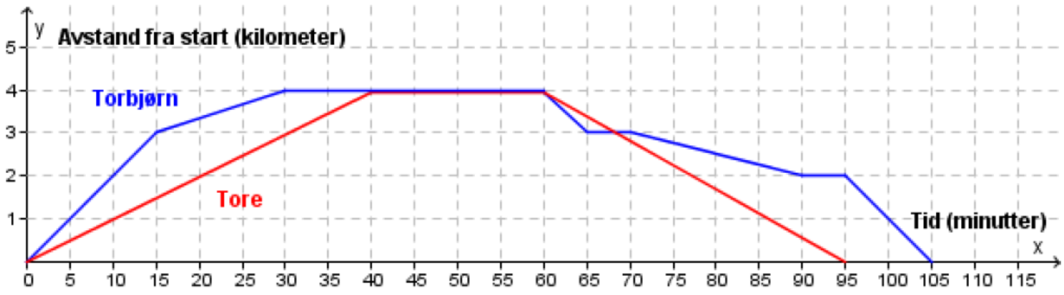
Oppgave 18 (3 poeng) **(HØST 2014)**

I september 2014 ble en mobilapplikasjon lastet ned 1500 ganger. Antall nedlastinger har økt med 8 % per måned det siste året, og vi antar at denne utviklingen vil fortsette.

a) Sett opp et uttrykk som du kan bruke til å bestemme hvor mange ganger mobilapplikasjonen vil bli lastet ned i desember 2014.

b) Sett opp et uttrykk som du kan bruke til å bestemme hvor mange ganger mobilapplikasjonen til sammen ble lastet ned i juli, august, september og oktober 2014.

Oppgave 19 (3 poeng) (HØST 2014)



Torbjørn og Tore padler fra Flekkefjord til Torsøy. Der går de i land og tar en pause før de padler tilbake. Ovenfor ser du en forenklet grafisk framstilling av padleturen til Torbjørn (blå graf) og padleturen til Tore (rød graf).

a) Hvem kommer først til Torsøy?
Hvor lenge er hver av de to guttene på Torsøy?

b) Hvor fort padler Tore på vei ut til Torsøy?

c) Hva kan du si om hjemturen ut fra grafene ovenfor?

DEL 2

Oppgave 1 (8 poeng) **(VÅR 2019)**

Et firma produserer vanntanker. Carl har undersøkt en av tankene og funnet ut at dersom tanken er full og kranen åpnes, vil det etter x minutter være $V(x)$ liter vann igjen i tanken, der

$$V(x) = (10 - 0{,}1x^2)^3 \quad , \quad 0 \le x \le 10$$

a) Bestem $V(0)$ og gi en praktisk tolkning av svaret du får.

b) Bruk graftegner til å tegne grafen til V.

c) Hvor lang tid går det fra kranen åpnes til det er igjen 400 L igjen i tanken?

d) Hvor mye vann renner i gjennomsnitt ut av tankene per minutt mens den tømmes?

e) Bestem den momentane vekstfarten til funksjonen V når $x = 3$.
Gi en praktisk tolkning av svaret du får.

Oppgave 2 (4 poeng) **(VÅR 2019)**

Forskere har målt og veid laks i et område. Tabellen nedenfor viser sammenhengende verdier av lengde og vekst.

Laksens lengde (cm)	50	60	70	80	90	100	105
Laksens vekt (gram)	1290	2190	3470	5110	7450	10 260	11 950

Anta at sammenhengen mellom laksens lengde x cm og laksens vekt V gram kan beskrives med en modell av typen

$$V(x) = a \cdot x^b$$

a) Bruk datamaterialet i tabellen til å bestemme tallene a og b.

Bruk modellen du nå har funnet til å bestemme hvor mange prosent vekten på laksen øker med når lengden har økt med 25 %,

Oppgave 3 (4 poeng) **(VÅR 2019)**

Nedenfor er fire ulike situasjoner beskrevet. Det er også tegnet åtte grafer.

Situasjon 1
Jeg fant en butikk hvor de solgte ulike små sjokoladebiter. Jeg betalte 9 kroner for en kurv jeg kunne ha sjokoladebitene i og 15 kroner per hektogram sjokolade jeg puttet i kurven.

Situasjon 2
Jeg har arvet penger etter bestemor. Pengene har jeg satt på en sparekonto der jeg får en fast rente på 3,5 % per år.

Situasjon 3

Jeg leste en gang om en dyrebestand som levde på en øy. Dyrene formerte seg raskt, og bestanden ble større og større helt til det ble så mange dyr på øya at det ble vanskelig for alle å finne nok mat. Da ble det ikke født så mange dyr lenger, og antall fødte dyr per år var tilnærmet lik antall dyr som døde per år.

Situasjon 4

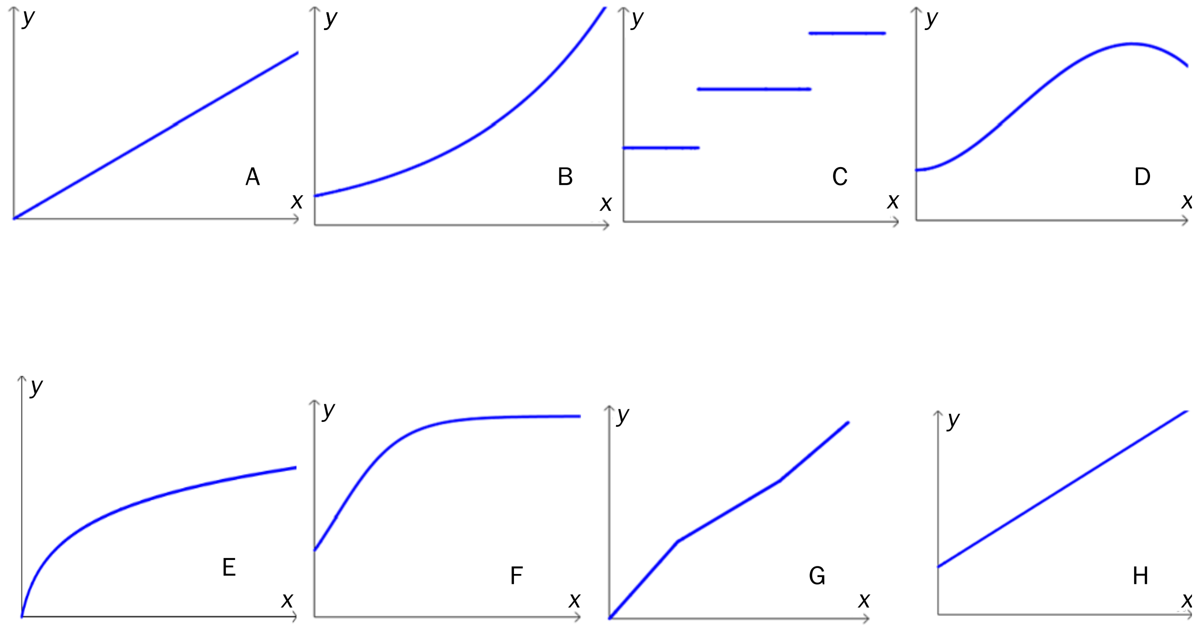
Jeg skulle sende en pakke med Posten i går og lurte på hvor mye jeg måtte betale i porto.

Jeg fant denne oversikten på posten.no:

Vekt:	Betal på posten.no:
0-10 kg	145,–
10-25 kg	260,–
25-35 kg	370,–

Hvilken graf beskriver situasjon 1?
Hvilken graf beskriver situasjon 2?
Hvilken graf beskriver situasjon 3?
Hvilken graf beskriver situasjon 4?

Husk å begrunne svarene dine.



Oppgave 4 (8 poeng) **(VÅR 2019)**

Etter et arveoppgjør fikk Petter utbetalt 850 000 kroner. Den 1. januar 2008 opprettet han en sparekonto og satte inn hele beløpet på denne kontoen. Han bestemte seg for at pengene skulle stå urørt i banken i ti år.

Han fikk da to ulike tilbud fra banken.

Tilbud 1: En fast årlig rentesats på 4 % per år disse ti årene.

Tilbud 2: En rentesats som ville endres én gang per år i tråd med svingninger i pengemarkedet. Det første året ville rentesatsen bli satt til 5,4 %.

a) Hvor mye hadde Petter til sammen fått i renter i løpet av de ti årene om han hadde valgt tilbud 1?

Petter valgte tilbud 2. I regnearket nedenfor ser du hvilken rentesats han fikk hvert år de ti årene.

b) Lag et regneark som vist nedenfor. Legg inn opplysningene i de hvite cellene. I de blå cellene (fra og med C4 til og med E13) skal du sette inn formler.

	A	B	C	D	E
1	Sparebeløp	kr 850 000,00			
2					
3	År	Rentesats	På kontoen før renter er lagt til	Renter	På kontoen etter at renter er lagt til
4	2008	5,4 %			
5	2009	3,5 %			
6	2010	2,3 %			
7	2011	2,4 %			
8	2012	2,2 %			
9	2013	2,2 %			
10	2014	2,1 %			
11	2015	1,6 %			
12	2016	1,2 %			
13	2017	1,1 %			
14					
15			Sum renter		

c) Lag en ny tabell i regnearket fra oppgave b). Den nye tabellen skal vise hvor mye Peter hadde fått i renter hvert år om han hadde valgt tilbud 1.

d) Bruk tabellen fra oppgave c) til å bestemme hva den faste rentesatsen i tilbud 1 måtte ha vært for at Petter til sammen skulle fått like mye renter ved å benytte seg av dette tilbudet som han fikk ved å benytte seg av tilbud 2.

e) Bruk graftegner til å tegne grafen til funksjonen f gitt ved

$$f(x) = 850\,000 \cdot x^{10}$$

Vis hvordan du kan bruke den grafiske framstillingen til å komme fram til svaret du fikk i oppgave d).

Oppgave 5 (9 poeng) **(HØST 2018)**

Anta at funksjonene *A* gitt ved

$$A(x) = 0{,}002x^4 - 0{,}13x^3 + 2{,}75x^2 - 18x + 118 \quad , \qquad 0 \le x \le 30$$

kan brukes som en modell som viser verdien $A(x)$ kroner av en aksje x uker etter 01.01.2017.

a) Bruk graftegner til å tegne grafen til A.

b) I hvor mange uker var verdien av aksjen lavere enn 92 kr?

c) Bestem forskjellen mellom laveste og høyeste verdi av aksjen de 30 første ukene av 2017.

d) Hvor mye steg aksjen i verdi i gjennomsnitt per uke de 30 første ukene i 2017?

e) Bestem den momentane vekstfarten til funksjonen *A* når $x = 22$. Gi en praktisk tolkning av dette svaret.

Oppgave 6 (9 poeng) **(HØST 2018)**

I begynnelsen av år 2010 satte Truls inn 40 000 kroner på en ny sparekonto. Pengene har siden stått urørt. Kontoen har en fast årlig rente på 3,2 %.

Truls vil fortsatt la pengene stå urørt på kontoen.

a) Hvor mye vil han ha på kontoen i begynnelsen av 2019?

b) Lag et regneark som viser hvor mange år det vil gå fra han satte inn pengene til han har 60 000 kroner på kontoen.

Når beløpet på kontoen har passert 100 000 kroner, vil Truls begynne å ta ut penger. Han vil ta ut 8000 kroner i begynnelsen av hvert år.

c) Utvid regnearket fra oppgave b) slik at det viser hvor mange uttak han kan gjøre før kontoen er tom.

Oppgave 7 (9 poeng) **(HØST 2018)**

En vanntank har form som en rett kjegle. Tanken er 10 m høy. Se skissen ovenfor. En pumpe fyller 18 m^3 vann på tanken hver time. Det tappes ikke noe vann ut av tanken. Tabellen nedenfor viser vannivået i tanken ved ulike tidspunkt. Når vannivået er 10 m, er tanken full.

Antall timer etter at fyllingen startet	1	2	4	6	8	10
Vannivå (meter)	3,3	4,2	5,2	6,0	6,6	7,1

a) La x være antall timer etter at fyllingen startet og bruk regresjon til å vise at funksjonen H er gitt ved

$$H(x) = 3{,}31 \cdot x^{0{,}33}$$

er en modell som passer godt med tallene i tabellen.

b) Hvor mange timer tar det før tanken er full?
Hvor mange liter vann er det i tanken da?

Oppgave 8 (4 poeng) **(HØST 2018)**

Nedenfor er det beskrevet fire ulike situasjoner. Det er også tegnet seks grafer.

Situasjon 1
Svein kjøper en leilighet for 2,5 millioner kroner. Han antar at verdien av leiligheten vil stige med 2 % per år framover.

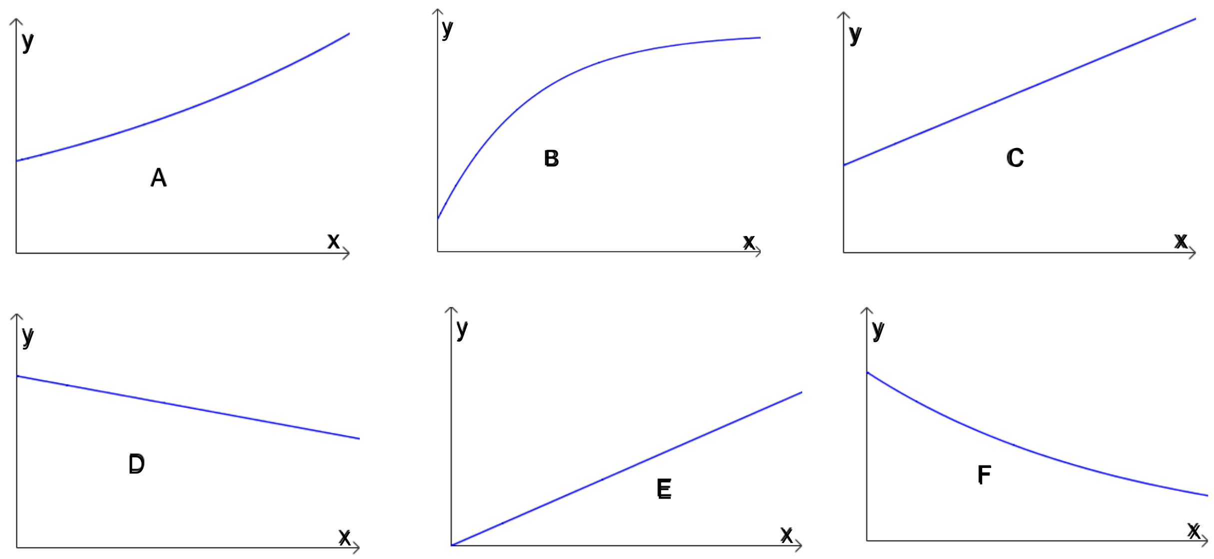
Situasjon 2
Snorre har undersøkt levevilkårene til en dyrebestand. Han antar at bestanden vil minke med 15 dyr per år framover.

Situasjon 3
I dag er det 5,3 millioner innbyggere i et land. Vi antar at antall innbyggere vil øke i årene framover, men at økningen per år vil avta etter hvert som årene går.

Situasjon 4
Siri har kjøpt en bil for 300 000 kroner. Hun antar at verdien av bilen vil synke med 15 % per år framover.

Hvilken graf beskriver situasjon 1?
Hvilken graf beskriver situasjon 2?
Hvilken graf beskriver situasjon 3?
Hvilken graf beskriver situasjon 4?

Husk å begrunne svarene dine.



Oppgave 9 (8 poeng) **(VÅR 2018)**

Funksjonen A gitt ved

$$A(x) = -0{,}08x^3 + 1{,}29x^2 - 3{,}9x + 6{,}2 \quad , \quad 0 \le x \le 12$$

viser hvor mange millioner kvadratkilometer $A(x)$ rundt Antarktis som var dekket av havis x måneder etter 1. januar 2017.

a) Bruk graftegner til å tegne grafen til A.

b) Hvor lenge var mer enn 10 millioner kvadratkilometer dekket av havis?

c) Hvor mange kvadratkilometer økte området som var dekket av havis, i gjennomsnitt med per måned fra 1. mars til 1. september?

d) Bestem den momentane vekstfarten til funksjonen A når $x = 5$.
Gi en praktisk tolkning av dette svaret.

Oppgave 10 (7 poeng) **(VÅR 2018)**

Årstall	1920	1940	1960	1980	2000	2010	2017
Folketall i millioner	1902	2285	2991	4401	6088	6889	7474

Tabellen ovenfor viser folketallet i verden noen utvalgte år i perioden fra 1920 til 2017.

a) La x være antall år etter 1. januar 1920, og bruk regresjon til å vise at funksjonen f gitt ved

$$f(x) = 1775{,}6 \cdot 1{,}015^x$$

er en modell som passer godt med tallene i tabellen.

b) Hvor mange prosent har folketallet økt med per år ifølge modellen i oppgave a)?

c) Bestem den gjennomsnittlige vekstfarten til f fra $x = 70$ til $x = 95$.
Gi en praktisk tolkning av dette svaret.

FN har utarbeidet prognoser som viser at folketallet i verden vil være 9,8 milliarder i år 2050 og 11,2 milliarder i år 2100.

d) Vurder om modellen i oppgave a) samsvarer med disse prognosene.

Oppgave 11 (5 poeng) **(HØST 2017)**

Tabellen nedenfor viser antall innbyggere i Norge 1. januar noen utvalgte år.

År	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2017
Innbyggere (millioner)	3,57	3,86	4,08	4,23	4,47	4,85	5,25

La *x* være antall år etter 1960. (La $x = 0$ svare til år 1960, $x = 10$ til 1970 osv.)

a) Vis at $f(x) = 3{,}57 \cdot 1{,}006^x$ er en modell som passer godt med tallene i tabellen.

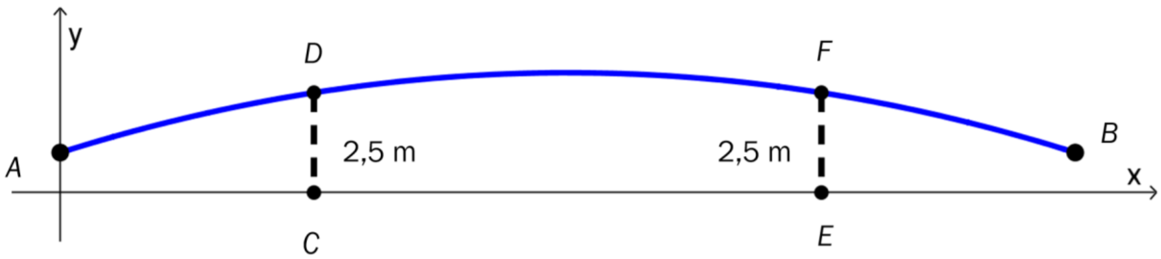
b) Hva forteller tallet 1,006 i denne modellen?

Anta at modellen fra oppgave a) vil gjelde i årene framover.

c) I hvilket år vil innbyggertallet i Norge passere 10 millioner ifølge denne modellen?

Oppgave 12 (6 poeng) **(HØST 2017)**

En gangbro går over en elv. I koordinatsystemet nedenfor har vi tegnet en skisse av broen. På skissen går broen fra punktet A til punktet B.

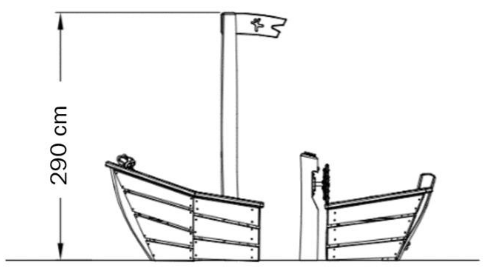


Funksjonen *G* gitt ved

$$G(x) = -0{,}0008x^2 + 0{,}08x + 1 \qquad , \qquad 0 \le x \le 100$$

viser broens høyde $G(x)$ meter over elva ved normal vannstand der den horisontale avstanden fra punktet A er x meter.

a) Bruk graftegner til å tegne grafen til *G*.



En båt har en mast som når 290 cm over vannflaten. Se ovenfor.

b) Vil båten kunne passere under broen ved normal vannstand?

Broen hviler på to bropilarer i punktene *D* og *F*. Ved normal vannstand er høydene *CD* og *EF* fra vannflaten opp til broen lik 2,5 m.

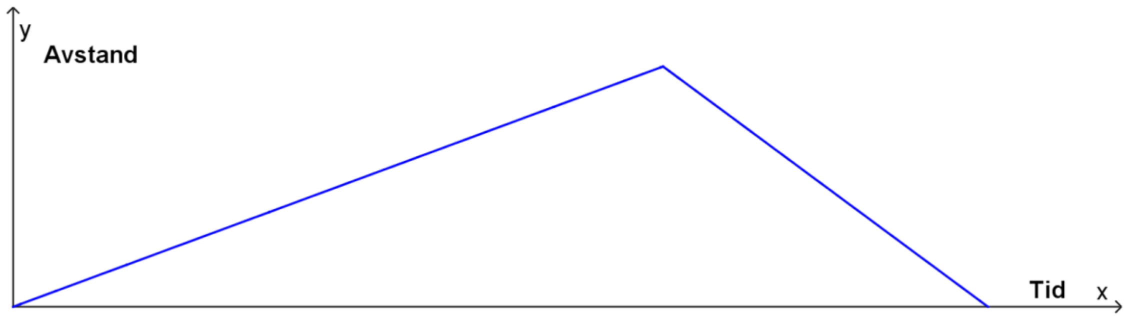
c) Bestem avstanden fra *C* til *E*.

Oppgave 13 (4 poeng) **(VÅR 2017)**

For 20 år siden arvet Ida penger. Hun satte alle pengene inn på en ny bankkonto. Hun har fått en fast rente på 4,25 % per år. I dag har hun 1 724 180 kroner på kontoen.

Hvor mye penger arvet Ida?

Oppgave 14 (2 poeng) **(VÅR 2017)**



Beskriv en praktisk situasjon som passer med grafen ovenfor.

Oppgave 15 (4 poeng) **(VÅR 2017)**

Temperaturen blir lavere jo høyere over havet vi kommer. Spiterstulen ligger 1 106 m over havet. Toppen av Galdhøpiggen ligger 2 469 m over havet. En dag er temperaturen på Spiterstulen 12,0 °C.

Vi antar at temperaturen $T(x)$ °C, *x* meter over Spiterstulen denne dagen er gitt ved.

$$T(x) = -0{,}0065x + 12 \quad , \quad 0 \le x \le 1400$$

a) Hvor høyt over Spiterstulen vil du være når temperaturen er 5 °C denne dagen?

b) Bestem temperaturen på toppen av Galdhøpiggen denne dagen.

c) Hvor mange grader synker temperaturen med per 100 m stigning denne dagen?

Oppgave 16 (5 poeng) **(VÅR 2017)**

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.

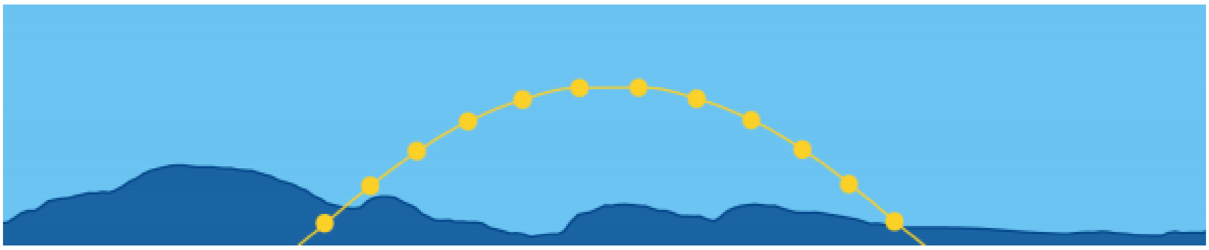
Sitatet nedenfor er hentet fra nettsidene til Norsk Helseinformatikk AS.

> «Gutter har en maksimal høydevekst på ca. 10 cm per år midt i puberteten. Etter vekstspurten 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.

Oppgave 17 (6 poeng) **(VÅR 2016)**



Funksjonen *B* gitt ved

$$B(x) = 0{,}006x^4 - 0{,}33x^3 + 5{,}7x^2 - 32{,}1x + 59{,}5 \qquad 5 \leq x \leq 23$$

viser hvor mange grader $B(x)$ sola står over horisonten *x* timer etter midnatt i Bergen 21. juni 2015.

a) Bruk graftegner til å tegne grafen til *B*.

b) Hvor mange grader stod sola over horisonten da den var på sitt høyeste?

c) Når stod sola 20 grader over horisonten?

d) Hvor mange grader steg sola i gjennomsnitt per time fra klokken 05.00 til klokka 12.00?

Oppgave 18 (4 poeng) **(VÅR 2015)**

Per, Pål og Espen skal låne 3 000 kroner hver. Lånene skal betales tilbake etter seks måneder. De får følgende betingelser:

- Per får tilbud om å betale tilbake 3 450 kroner etter seks måneder.
- Pål får tilbud om en månedlig rente på 2,2 %.
- Espen får tilbud om en månedlig rente på 1,8 % og et etableringsgebyr på 100 kroner.

Gjør beregninger, og avgjør hvem som får det beste tilbudet.

Oppgave 19 (4 poeng) **(VÅR 2015)**

Tabellen nedenfor viser antall kvinnelige studenter i Norge noen utvalgte år.

År	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Antall kvinnelige stundenter	53553	58237	59562	63292	62957	68391	73332

La $x = 0$ svare til år 2000, $x = 1$ til år 2001, og så videre.

a) Bruk opplysningene i tabellen til å bestemme en lineær modell som viser hvordan antall kvinnelige studenter har utviklet seg i denne perioden.

b) Hvor stor har økningen i antall kvinnelige studenter vært i gjennomsnitt per år i denne perioden?

Anta at denne utviklingen fortsetter i årene som kommer.

c) I hvilket år vil antall kvinnelige studenter passere 85 000?

Oppgave 20 (7 poeng) **(VÅR 2015)**

F_1
3 linjestykker

F_2
9 linjestykker

F_3
18 linjestykker

Ovenfor ser du tre figurer F_1, F_2 og F_1. Tenk deg at du skal fortsette å lage figurer etter samme mønster.

a) Hvor mange linjestykker vil det være i F_4?

b) Forklar hvordan antall linjestykker endrer seg fra figur til figur, og lag et regneark som gir en oversikt over antall linjestykker i de 20 første figurene $F_1, F_2, \ldots, F_{20}$

Antall linjestykker i figur F_n kan skrives som et andregradsuttrykk.

c) Bruk regresjon til å bestemme dette andregradsuttrykket.

d) Bruk andregradsuttrykket du fant i oppgave c) til å bestemme hvor mange linjestykker det vil være i F_{20}.

Oppgave 21 (6 poeng) (VÅR 2015)

Du skal kjøpe ny sykkel, og du vil forsikre den. Dersom sykkelen blir stjålet, må du betale 2000 kroner i egenandel på forsikringen.

Anta at sykkelen koster *P* kroner som ny. Dersom sykkelen blir stjålet før det har gått et år, vil du få utbetalt (*P* - 2000) kroner i erstatning fra forsikringsselskapet. Erstatningen avtar med 10 % per år.

a) Forklar at $F(x) = \left(P - 2000\right) \cdot 0{,}9^x$ er en modell for hvor mye du får utbetalt dersom sykkelen blir stjålet etter x år.

Du velger å kjøpe en sykkel som koster 10 000 kroner.

b) Hvor mye får du utbetalt dersom sykkelen blir stjålet etter 7 år?

For å forsikre sykkelen må du betale 150 kroner i forsikringspremie per år.
Anta at sykkelen blir stjålet etter x år.

c) Sett opp en modell som viser hvor mye du totalt sitter igjen med når du tar hensyn til det du har betalt i forsikringspremie i løpet av disse x årene.

Din venn Ronny mener at du bør si opp forsikringsavtalen etter 13 år.

d) Ta utgangspunkt i modellen du fant i oppgave c) og kommenter Ronnys utsagn.

Oppgave 22 (6 poeng) (VÅR 2015)

Funksjonen *f* gitt ved

$$f(x) = -0{,}0000028x^3 + 0{,}001x^2 - 0{,}025x + 3{,}8 \qquad 0 \le x \le 300$$

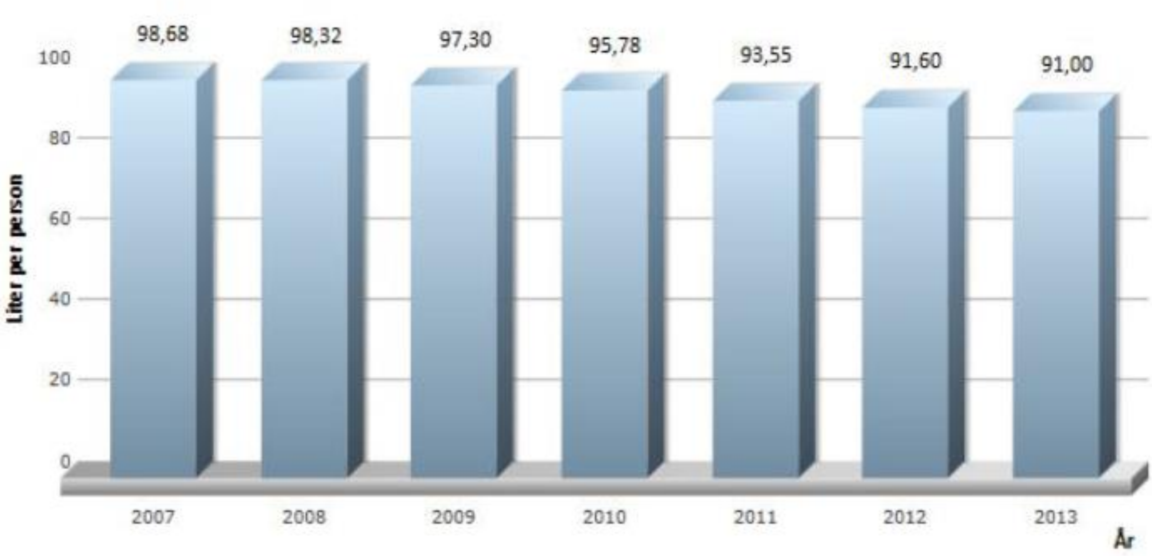
viser temperaturen f (x) grader celsius i sjøen et sted på Sørlandet *x* dager etter 31. desember 2013.

a) Bruk graftegner til å tegne grafen til *f*.

b) Bestem forskjellen mellom høyeste og laveste temperatur.

c) Bestem *f*(100) og den momentane vekstfarten til *f* når *x* = 100.
Hva forteller disse svarene?

Oppgave 23 (8 poeng) (HØST 2014)



Diagrammet ovenfor viser hvor mange liter melk hver person i Norge drakk i gjennomsnitt hvert år i perioden 2007 – 2013.

Sett $x = 0$ i 2007, $x = 1$ i 2008 og så videre.

a) Bruk opplysningene i diagrammet til å bestemme

- en lineær funksjon som viser hvordan forbruket av melk har endret seg i denne perioden
- en andregradsfunksjon som viser hvordan forbruket av melk har endret seg i denne perioden

b) Tegn grafene til funksjonene du fant i oppgave a) i et koordinatsystem for $0 \leq x \leq 25$.

c) Hvor mange liter melk vil hver person i Norge i gjennomsnitt drikke hvert år om ti år ifølge hver av de to funksjonene?

d) Hvor mange liter vil forbruket per person avta med per år om ti år ifølge hver av de to funksjonene?

Oppgave 24 (5 poeng) **(HØST 2014)**

En tankbil med gift har vært innblandet i en ulykke. Noe av giften har havnet i en innsjø. Innsjøen brukes som drikkevannskilde.

Giftkonsentrasjonen f(x) mg/L i drikkevannet x døgn etter ulykken er gitt ved

$$f(x) = 1{,}42 \cdot 0{,}87^x$$

a) Bestem giftkonsentrasjonen i drikkevannet rett etter ulykken.
Hvor mange prosent avtar giftkonsentrasjonen i drikkevannet per døgn?

b) Hvor mye avtok giftkonsentrasjonen i drikkevannet i gjennomsnitt per døgn den første uken etter ulykken?

Når giftkonsentrasjonen kommer under 0,40 mg/L, er det ikke lenger farlig å drikke vannet.

c) Hvor mange døgn tar det før vannet igjen kan drikkes?

Oppgave 25 (4 poeng) **(HØST 2014)**

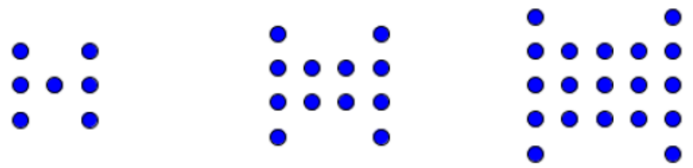
Da Mads og Malin ble konfirmert, opprettet de hver sin konto i banken. Begge satte inn 25 000 kroner. Renten er 2,25 % per år.

a) Hvor mye vil Mads ha på kontoen 10 år etter konfirmasjonen dersom han lar pengene stå urørt?
Hvor mange prosent har beløpet på kontoen hans til sammen økt i denne perioden?

Malin lar pengene stå urørt i 5 år. Så setter hun inn 25 000 kroner til på kontoen sin.

b) Hvor mye vil Malin ha på kontoen 10 år etter konfirmasjonen?

Oppgave 26 (4 poeng) **(HØST 2014)**



F_1 F_2 F_3

Ole lager figurer av runde perler. Ovenfor ser du tre figurer, F_1, F_2 og F_3.

a) Følg samme mønster, og tegn figuren F_4.

b) Sett opp en modell som viser hvor mange perler det vil være i figur F_n uttrykt ved n.

c) Bruk modellen til å bestemme hvor mange perler det vil være i figuren F_{50}.