DEL 1
Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (18 poeng)

a) Skriv på standardform

1) 533 milliarder

2) 0,000 533

b) Regn ut

1) $8 \cdot 2^{-2}$

2) $2^3 \cdot \left(\dfrac{3}{2}\right)^2$

c) I en klasse er det 10 elever. På en matematikkprøve fikk elevene karakterene

2 1 3 4 5 5 3 6 4 3

Finn medianen, gjennomsnittet og variasjonsbredden.

d) En fotball har en diameter på ca. 20 cm.
Jordas omkrets er ca. 40 000 km ved ekvator.
Vi tenker oss at vi legger fotballer langs ekvator rundt hele jorda.

Omtrent hvor mange fotballer er det plass til?
Skriv svaret på standardform.

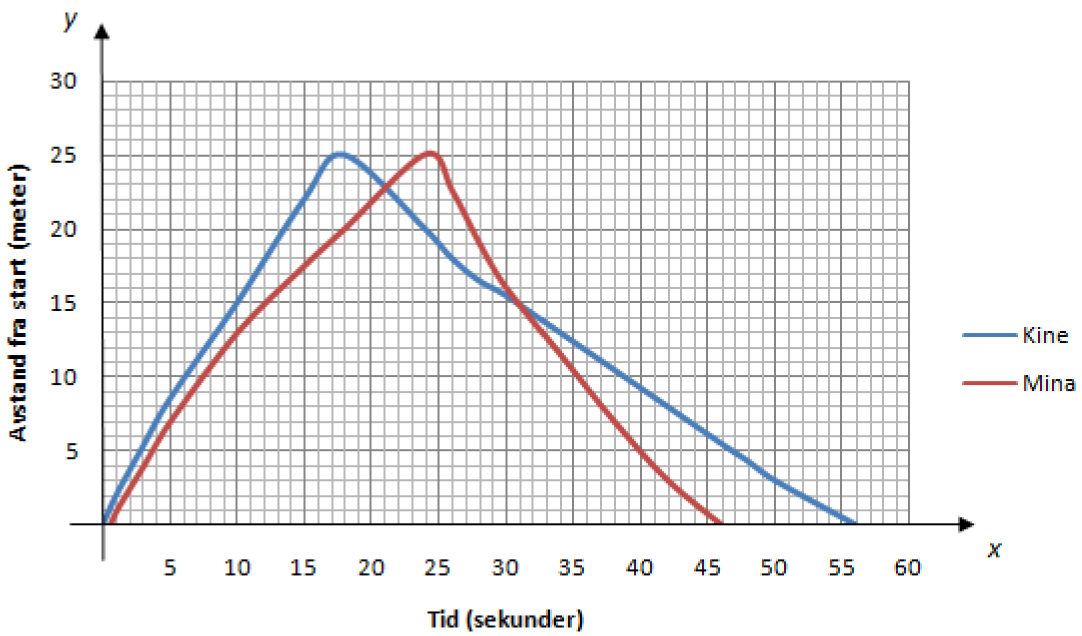
e) 1) Skriv tallene nedenfor i titallssystemet:

11_2
110_2
1100_2

2) Forklar hvorfor et tall som er skrevet i totallssystemet, dobles når vi føyer til en null.

3) Skriv tallet 48 i totallssystemet.

f)



Kine og Mina har deltatt i en svømmekonkurranse. Ovenfor ser du en forenklet grafisk framstilling av svømmeturen til Kine (blå graf) og svømmeturen til Mina (rød graf).

Hva kan du si om de to svømmeturene ut fra grafene?

g) Politiet har gjennomført en fartskontroll i 30 km-sonen utenfor skolen. Resultatene er gitt i tabellen nedenfor.

Fart (km/h)	Antall biler
$[20,30\rangle$	20
$[30,40\rangle$	20
$[40,50\rangle$	10

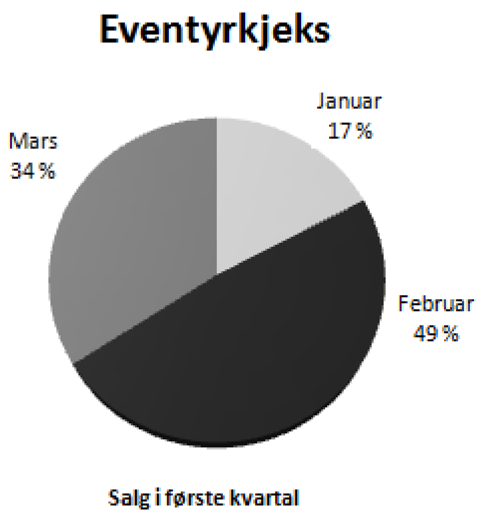
Finn gjennomsnittsfarten.

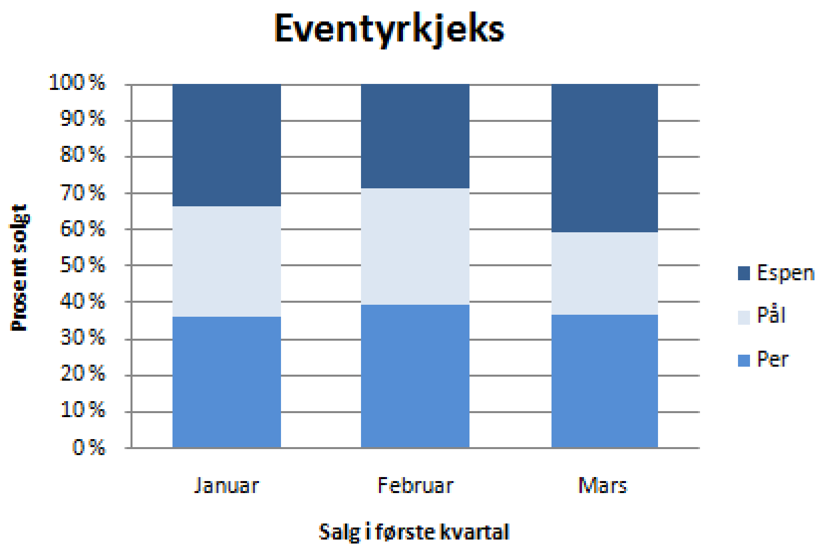
h) For 6 måneder siden kjøpte Snorre aksjer. Nedenfor har han regnet ut hva verdien av aksjene er i dag.

$$25\,000 \text{ kroner} \cdot 1,05 \cdot 1,008^2 \cdot 0,85^3 \approx 16\,380 \text{ kroner}$$

Hva kan regnestykket fortelle om hvordan verdien av Snorres aksjer har endret seg?

Oppgave 2 (6 poeng)





Per, Pål og Espen selger pakker med Eventyrkjeks. Diagrammene ovenfor viser resultater fra første kvartal 2011.

a) Bruk opplysningene i tabellen nedenfor til å lage tilsvarende diagrammer for andre kvartal 2011.

Salg i andre kvartal			
	April	Mai	Juni
Per	225	90	450
Pål	675	180	450
Espen	0	630	900

b) Lag et diagram for andre kvartal som viser hvor mange pakker med Eventyrkjeks hver av de tre guttene solgte hver måned.

DEL 2
Med hjelpemidler

Oppgave 3 (6 poeng)

Kilde: http://www.nrk.no/litteratur/3721369.html (03.04.2011)

Nils har funnet en bok på loftet. Tippoldefaren til Nils lånte boka på biblioteket og skulle levert den inn igjen 23.11.1911.

Nils lurer på hvor dyrt dette kunne blitt for tippoldefar dersom biblioteket hadde beregnet gebyr for sen innlevering. Han ser for seg at biblioteket kunne beregnet gebyr etter to ulike modeller.

Modell 1
Et gebyr på 10 øre en uke etter at boka skulle vært levert inn igjen, og så 5 øre i tilleggsgebyr for hver uke som går etter det. (Det vil si at dersom boka hadde blitt levert tre uker for sent, ville gebyret vært på totalt 20 øre.)

Modell 2
Et gebyr på 10 øre en uke etter at boka skulle vært levert inn igjen, og deretter øker dette gebyret med 0,2 % hver uke. (Det vil si at dersom boka hadde blitt levert tre uker for sent, ville gebyret vært på totalt 10,04004 øre.)

I denne oppgaven regner vi at det er 52 uker i et år.

a) Tenk deg at tippoldefar leverer inn boka i dag.

1) Hvor mye måtte han ha betalt i gebyr dersom biblioteket hadde brukt modell 1?

2) Hvor mye måtte han ha betalt i gebyr dersom biblioteket hadde brukt modell 2?

b) For hvilken av de to modellene kommer gebyret raskest opp i 10 kroner?

Oppgave 4 (9 poeng)

Årstall	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Innbyggertall	650	550	467	396	336	284
Endring fra året før		-100				
Prosentvis endring fra året før		$-15{,}4\ \%$				

Tabellen ovenfor viser innbyggertallet i en liten bygd i årene fra 2005 til 2010. Hans og Grete vil ut fra tabellen lage en matematisk modell som kan brukes til å anslå innbyggertallet i bygda i årene som kommer. Hans mener de bør velge en lineær modell. Grete er ikke enig.

a) 1) Tegn av tabellen ovenfor i besvarelsen din. Fyll inn tallene som skal stå i resten av de hvite feltene.

2) Bruk opplysningene i tabellen. Argumenter for at Hans og Grete ikke bør velge en lineær modell, og foreslå hvilken type modell de bør velge.

La x være antall år etter 2005, og la $f(x)$ være innbyggertallet i bygda.

b) Bruk regresjon til å finne den modellen du foreslo i a).

c) 1) Hva vil innbyggertallet i bygda være i 2020 ifølge modellen du fant i b)?

2) Hvor lang tid vil det gå før innbyggertallet er under 100 ifølge denne modellen?

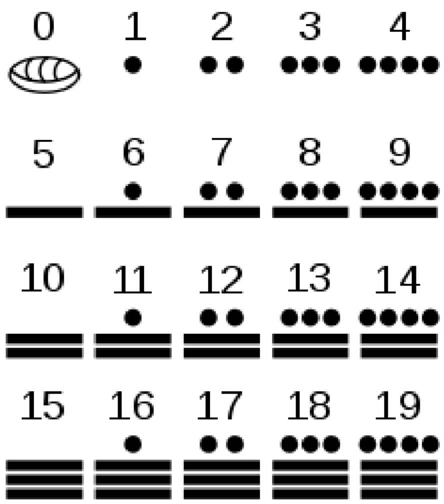
Hans lager likevel en lineær modell. Han finner at $y = -62x + 635$.

d) Vurder om denne modellen kan brukes til å beskrive innbyggertallet i bygda i årene fram til 2020.

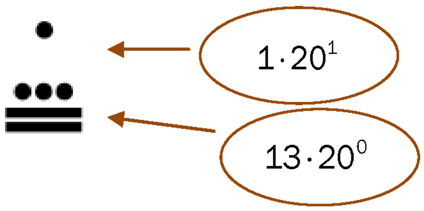
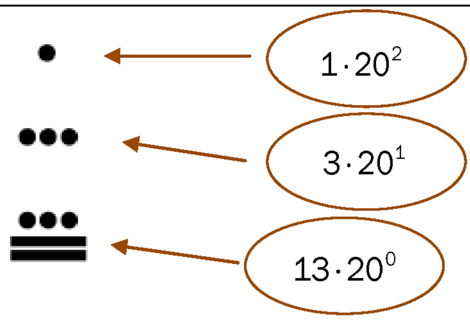
Oppgave 5 (4 poeng)

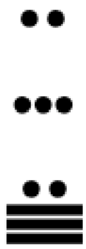
Mayaindianerne i Mellom-Amerika utviklet et tallsystem med 20 som grunntall. De eneste symbolene de brukte, var ● for 1, ▬ for 5 og  for 0.

Den første tabellen nedenfor viser mayatallene for 0 til 19, og den andre tabellen viser to eksempler på hvordan mayaindianerne skrev tall større enn 19.



Kilde: http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_numerals (01.04.2011)

	$1\cdot 20^1 + 13\cdot 20^0 = 20 + 13 = 33$
	$1\cdot 20^2 + 3\cdot 20^1 + 13\cdot 20^0 = 400 + 60 + 13 = 473$

a) Skriv mayatallet  i vårt tiltallssystem.

b) Skriv tallet 76 slik mayaindianerne ville gjort det.

Oppgave 6 (8 poeng)

Kilde: http://www.time-to-run.com/marathon/tokyo/comeback-haile-gebrselassie-postponed (03.03.2011)

Haile Gebrselassie fra Etiopia har vært en av verdens beste langdistanseløpere.
I tabellen nedenfor ser du hans beste tider på noen distanser.

Distanse x (i meter)	1 500	3 000	5 000	10 000	15 000	16 093	25 000	42 195
Tid T (i minutter)	3,550	7,417	12,656	27,033	41,633	44,400	71,617	123,988

Kilde: https://netfiles.uiuc.edu/bpence2/www/Geb/Geb.html (25.11.10)

a) Bruk regresjon til å vise at $T(x) = 1{,}44 \cdot 10^{-3} \cdot x^{1{,}07}$ er en modell for tiden T som funksjon av distansen x for Gebrselassies resultater.

b) Tegn grafen til T.

c) Hvor lang tid vil Gebrselassie bruke på en halvmaraton (21097,5 m) ifølge modellen i a)?

Pete Riegel har laget en modell som viser sammenhengen mellom tiden T_1 en løper bruker på en distanse D_1, og tiden T_2 løperen bruker på en distanse D_2.
Modellen ser slik ut:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^{1{,}06}$$

Kilde: http://www.runnersworld.co.uk/general/rws-race-time-predictor/1681.html (25.11.10)

d) Ta utgangspunkt i tiden Gebrselassie bruker på 25 000 m, og regn ut hvor lang tid han vil bruke på en halvmaraton ifølge Riegels modell.
Hvordan passer dette svaret med modellen du fant i a)?

Oppgave 7 (9 poeng)

a) Finn median, gjennomsnitt og standardavvik for tallmengden:

2 5 21 15 17 5 9 19 10 14 7 3 2 11 13

Vi dobler alle tallene i tallmengden og får:

4 10 42 30 34 10 18 38 20 28 14 6 4 22 26

b) Finn median, gjennomsnitt og standardavvik for denne tallmengden.
Sammenlikn med resultatene fra a) og kommenter.

Berit får en idé og setter opp tabellen nedenfor.

Tallmengde 1 15 tall	2	5	21	15	17	5	9	19	10	14	7	3	2	11	13
Tallmengde 2 De 15 tallene doblet	4	10	42	30	34	10	18	38	20	28	14	6	4	22	26
Tallmengde 3 De 15 tallene tredoblet	6	15	63	45	51	15	27	57	30	42	21	9	6	33	39
Tallmengde 4 De 15 tallene firedoblet	8	20	84	60	68	20	36	76	40	56	28	12	8	44	52

Hun beregner median, gjennomsnitt og standardavvik for hver av tallmengdene og påstår at hun har funnet regler som sier noe om hvordan medianen, gjennomsnittet og standardavviket endrer seg når tallene i en tallmengde dobles, tredobles, firedobles osv.

c) Formuler disse reglene, og gi en begrunnelse for at de er riktige.