



Høgskolen i Telemark

Fakultet for estetiske fag, folkekultur og lærerutdanning

Eksamen i matematikk 102 - løsningsforslag		BOKMÅL
Emnekode: MAT102		Utsatt prøve
Tid:	5 timer	Dato: 7.12.2015
Hjelpemidler: Kalkulator, linjal, tegne- og skrivesaker		Stuedsted: Nett
Antall sider:	4 + formelark og LK06. Totalt 19 sider.	

NB. Alle svar skal begrunnes. Vis utregningene.

Oppgave 1 (vekt 20%)

a) Løs ligningen: $\frac{x}{4} + 5 = 3$

Løsning:

$$\begin{aligned}\frac{x}{4} + 5 &= 3 \quad / \cdot 4 \\ x + 20 &= 12 \\ x &= 12 - 20 \\ \underline{\underline{x &= -8}}\end{aligned}$$

b) Løs ligningen og sett prøve på svaret: $(3x + 1)(4 - x) = 0$

Løsning:

Her kan vi gjerne bruke produktregelen som sier at dersom et produkt er lik null (slik vi har her) så må minst en av faktorene være lik null.

Vi har to faktorer, henholdvis $(3x + 1)$ og $(4 - x)$.

$$(3x + 1) = 0 \text{ gir } x = -\frac{1}{3}$$

$$(4 - x) = 0 \text{ gir } x = 4$$

$$\text{Løsning: } = -\frac{1}{3} \text{ eller } x = 4$$

Vi må sette prøve på begge løsningene:

$$\text{Prøver } x = -\frac{1}{3}$$

$$\text{VS: } (3x + 1)(4 - x) = \left[3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) + 1\right] \left(4 - \left(-\frac{1}{3}\right)\right) = (-1 + 1) \left(\frac{13}{3}\right) = 0 \cdot \frac{13}{3} = 0$$

$$\text{HS: } 0$$

VS = HS \rightarrow Løsningen er korrekt



Prøver $x = 4$

$$\text{VS: } (3x + 1)(4 - x) = [3 \cdot 4 + 1](4 - 4) = 13 \cdot 0 = 0$$

$$\text{HS: } 0$$

VS = HS → Løsningen er korrekt

Vi kan også multiplisere uttrykket og bruke fullstendig-kvadraters-metode eller abc-formelen på resultatet. Jeg viser abc-formelen:

$$(3x + 1)(4 - x) = -3x^2 + 11x + 4$$

$$-3x^2 + 11x + 4 = 0$$

$$\text{gir: } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-11 \pm \sqrt{(-11)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-3)}}{2 \cdot (-3)} = \frac{-11 \pm \sqrt{121 + 48}}{-6} = \frac{-11 \pm \sqrt{169}}{-6} = \frac{-11 \pm 13}{-6}$$

$$x = 4 \text{ eller } x = -\frac{1}{3}$$

c) Løs ligningssettet:

$$3x + y = 7$$

$$x - \frac{y}{2} = 4$$

Merk at dette kan løses på flere måter. Vi bruker gjerne disse tre metodene: Innsetningsmetoden, addisjonsmetoden eller grafisk. Så vil det komme strategiske valg i dem alle sammen.

Vi viser addisjonsmetoden

$$\text{I} \quad 3x + y = 7$$

$$\text{II} \quad x - \frac{y}{2} = 4 \quad \cdot 2$$

$$\text{I} \quad 3x + y = 7$$

$$\text{II} \quad 2x - y = 8$$

$$\text{I+II} \quad 5x = 15$$

$$\text{I+II} \quad x = 3$$



$$\begin{aligned} | \quad & 3 \cdot 3 + y = 7 \\ | \quad & 9 + y = 7 \\ | \quad & y = -2 \end{aligned}$$

$$x = 3 \text{ og } y = -2$$

a) Vi har gitt uttrykket

$$\frac{c^3 + a(b + 2) + 2}{a^2}$$

Sett $a = -2$, $b = 1$ og $c = 2$ og regn ut hva verdien av brøken blir i dette tilfellet.

$$\frac{c^3 + a(b + 2) + 2}{a^2} = \frac{2^3 - 2(1 + 2) + 2}{(-2)^2} = \frac{8 - 2 \cdot 3 + 2}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

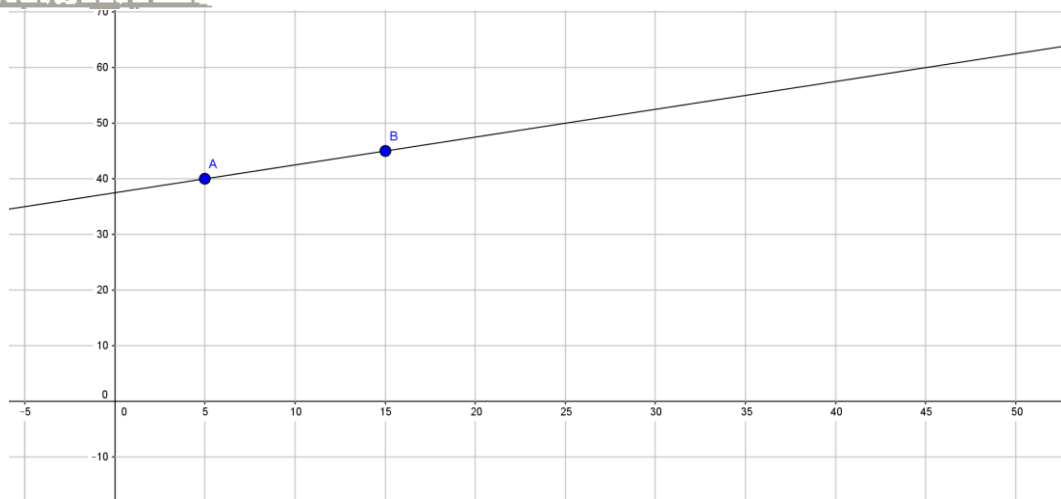
Oppgave 2 (vekt 20%)

I et land var det 40 millioner innbyggere i år 2005. Vi vet videre at i år 2015 var befolkningen økt til 45 millioner innbyggere.

- a) Lag et koordinatsystem der verdien på x -aksen er antall år etter år 2000. (Det vil si at du lar år 2000 være 0, år 2001 være 1 osv.) og y er antall innbyggere. Vi antar at befolkningsøkningen er lineær. Tegn opp punktene i et koordinatsystem og trekk opp en linje som går gjennom punktene. Bruk dette til å finne hvor mange innbyggere det var i dette landet i år 2000.

Løsning

Punktene og linjen er vist under. Enheten på y -aksen er i millioner år.



Ut i fra grafen ser vi at folketallet i 2000 er ca. 37,5 millioner.

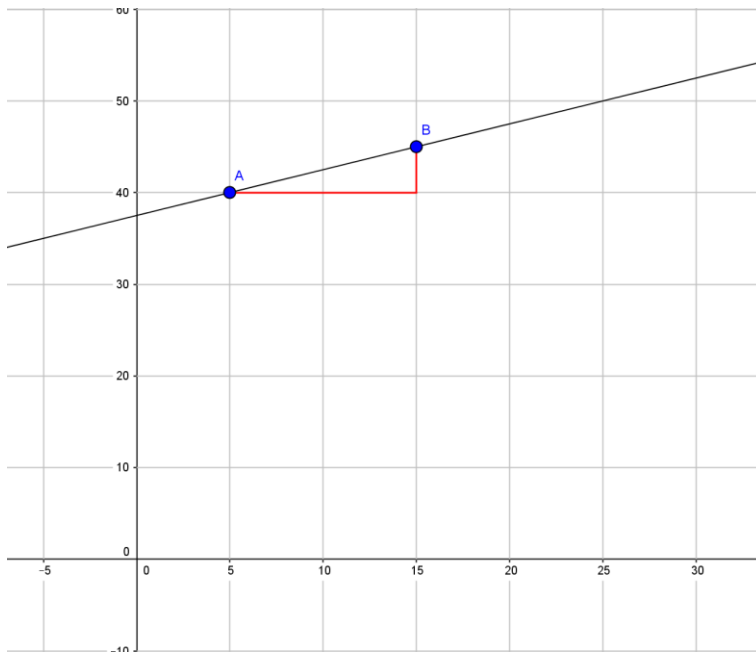
- b) Finn en funksjon som beskriver sammenhengen mellom året og antall innbyggere. La fortsatt år 2000 tilsvare 0.

Løsning

Det er mange måter å løse denne på. Her er en måte. Vi vet at det er en rett linje og da må den være på formen

$$y = ax + b$$

Vi finner stigningstallet ut fra figuren



$$\text{Vi ser at } a = \frac{45-40}{15-5} = 0,5$$

Vi kan finne b ved å bruke et av punktene, f. eks (5,40). Da får vi



$$40 = 0,5 \cdot 5 + b$$

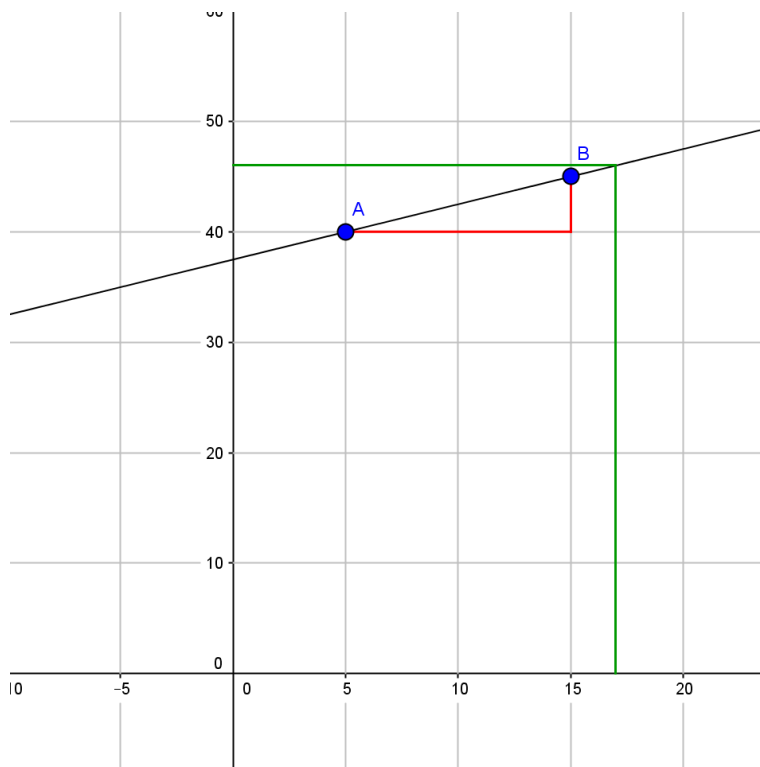
$$40 = 2,5 + b$$

$$b = 37,5$$

Funksjonen blir dermed $y = 0,5x + 37,5$

c) Bruk grafen til å finne hvilket år det var 46 millioner innbyggere i landet.

Løsning



Vi ser ut fra grafen at i 2017 er innbyggertallet 46 millioner.

d) Bruk funksjonen til å gjøre et anslag over hvor stor befolkningen vil være i år 2050.

Løsning

Vi setter $x = 50$ i funksjonen. Det gir oss

$$y = 0,5 \cdot 50 + 37,5 = 62,5$$

e) Forklar kort hvilke forutsetninger vi må gjøre for å kunne bruke modellen som vi la til grunn i spørsmål d.

Løsning

Her må vi forutsette at veksten er den samme i perioden frem mot 2050 som den har vært mellom 2005 og 2015. Om dette er realistisk eller ikke er umulig å vite. Det står ikke noe om hvilket land det er og forhold som krig, epidemier etc kan påvirke folketallet slik at modellen ikke vil være gyldig.

Oppgave 3 (vekt 20%)

Vi har funksjonen

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3.$$

- a) Finn funksjonens nullpunkter og funksjonens toppunkt ved regning. Du skal finne både x - og y -koordinatene.

Løsning

Vi finner først nullpunktene

$$-x^2 + 4x - 3 = 0$$

$$x = \frac{-4 \mp \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-1)}}{2 \cdot (-1)}$$

$$x = \frac{-4 \mp \sqrt{4}}{-2} = \frac{-4 \mp 2}{-2}$$

$$x = 1 \text{ og } x = 3$$

Toppunktet ligger mitt mellom nullpunktene, altså for $x = 2$

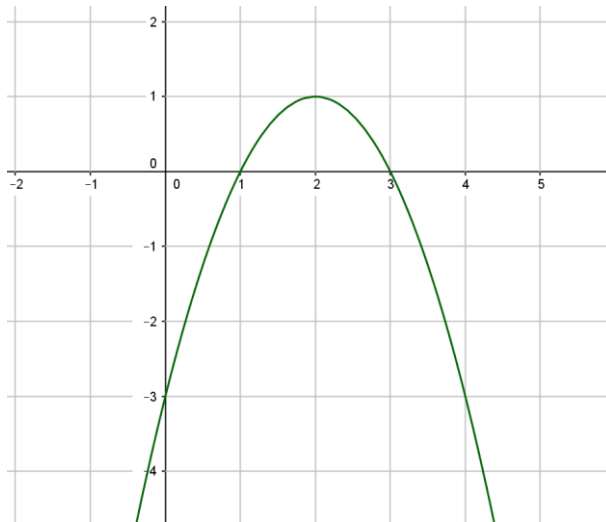
Alternativt kunne vi funnet det ved å regne ut

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot (-1)} = 2$$

Vi beregner også tilhørende y -verdi.

$$y = -2^2 + 4 \cdot 2 - 3 = 1$$

- b) Lag en skisse av grafen.

Løsning

Vi har funksjonen som er gitt ved

$$f(x) = 2 - \frac{1}{x-1}$$

c) Finn funksjonens asymptoter.

Løsning

Funksjonen har to asymptoter. Den ene som er den vertikale finner vi når nevneren er lik 0, med andre ord når $x = 1$. Den andre vil være en horisontal asymptote. Vi ser at hvis $x \rightarrow \infty$ vil $f(x) \rightarrow 2$ slik at $y = 2$ blir en asymptote.

d) Finn funksjonens nullpunkt ved regning.

Løsning

$$2 - \frac{1}{x-1} = 0$$

$$2 \cdot (x-1) - 1 = 0$$

$$2x - 2 - 1 = 0$$

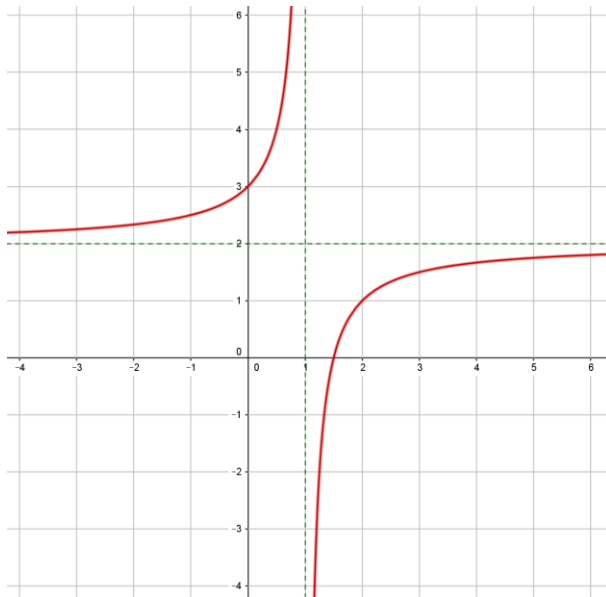
$$2x = 3$$

$$x = \frac{3}{2} = 1,5$$



e) Lag en skisse av grafen.

Løsning



Oppgave 4 (vekt 20%)

En skoleklasse på en liten distriktsskole har hatt matematikkprøve. Det er bare 5 elever i klassen og resultatene var som følger. (Maks score er 100 poeng.)

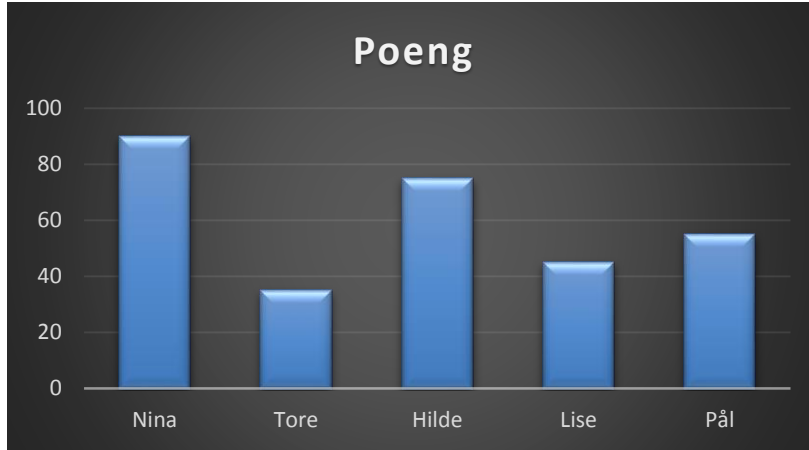
Nina	90 poeng
Tore	35 Poeng
Hilde	75 Poeng
Lise	45 Poeng
Pål	55 Poeng

- a) Lag et søylediagram og sektordiagram som viser hvor mange poeng hver av elevene fikk på prøven. (Hvis du mangler gradskive, holder det å lage en skisse av sektordiagrammet. Men du må vise hvordan du kommer frem til gradene i diagrammet.)



Løsning

Her er søylediagram



Størrelsen på sektordiagrammet beregnes slik

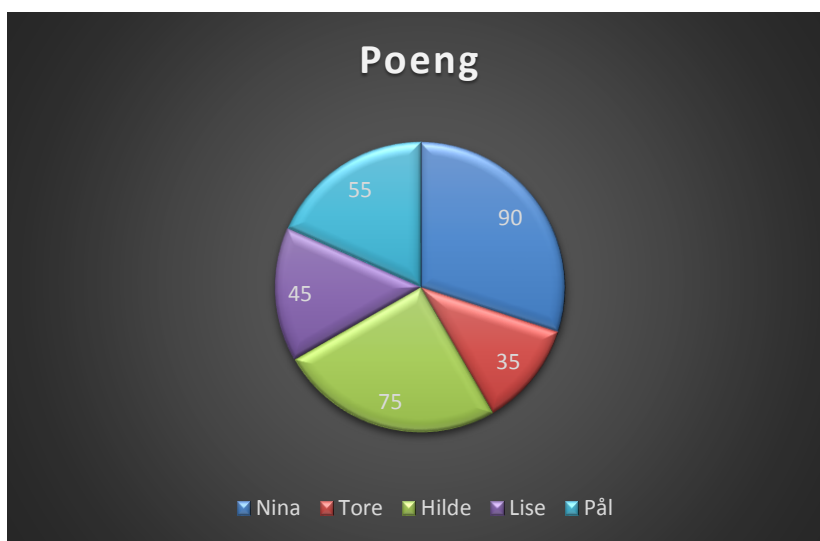
$$\text{Nina: } \frac{90}{300} \cdot 360 = 108^\circ$$

$$\text{Tore: } \frac{35}{300} \cdot 360 = 42^\circ$$

$$\text{Hilde: } \frac{75}{300} \cdot 360 = 90^\circ$$

$$\text{Lise: } \frac{45}{300} \cdot 360 = 54^\circ$$

$$\text{Pål: } \frac{55}{300} \cdot 360 = 66^\circ$$





- b) Hvis du skal presentere disse dataene, gir det mest mening å bruke et søylediagram eller et sektordiagram? Begrunn svaret ditt.

Løsning

Søylediagrammet gir mest mening synes jeg. Her er det en klasse på 5 elever slik at vi har med hele klassen. Likevel gir et sektordiagram en lite meningsfull fremstilling. Vi ser at Nina har oppnådd 30% av poengene de til sammen har oppnådd og det er en størrelse som vanligvis er lite interessant i denne sammenheng.

- c) Hvor mange poeng fikk elevene i gjennomsnitt? Finn også median og standardavviket.

Løsning

Median: Stiller opp tallene fra minst til størst:

35 45 55 75 90

Medianen er 55 poeng.

Gjennomsnitt: $\frac{35+45+55+75+90}{5} = 60$

Standardavvik:

$$\sqrt{\frac{(35-60)^2+(45-60)^2+(55-60)^2+(75-60)^2+(90-60)^2}{5}} = 20$$

- d) Denne prøven ble gitt til samtlige elever i kommunen. Resultatene for hele kommunen var at gjennomsnittet var 60, standardavviket 10, og antall elever som tok prøven var 300. Hva kan du si om resultatene i din klasse i forhold til hvordan de var i kommunen som helhet?

Løsning

I vår klasse er standardavviket mye større enn i kommunen som helhet. Det betyr at det er vesentlig større spredning i resultatene på vår skole enn det som er i kommunen som helhet.

**Oppgave 5 (vekt 20 %)**

- a) Skriv opp definisjonen på en sannsynlighetsmodell. Hva vil det si at sannsynlighetsmodellen er uniform?

Løsning

En sannsynlighetsmodell er et utfallsrom U med sannsynligheter knyttet til hver begivenhet slik at følgende er oppfylt:

1. For en vilkårlig begivenhet A er $0 \leq P(A) \leq 1$.
2. $P(U) = 1$.
3. For en begivenhet, f.eks. $A = \{u_1, u_2, u_3\}$, er $P(A) = P(u_1) + P(u_2) + P(u_3)$.
Det vil si at sannsynligheten for en begivenhet A er lik summen av sannsynlighetene til hvert av utfallene i A .

Sannsynlighetsmodellen er uniform hvis det er lik sannsynlighet for hvert av utfallene i utfallsrommet.

- b) Hvordan regner vi ut ordnet utvalg med tilbakelegging? Gi et eksempel der dette brukes.

Løsning

Vi illustrerer dette gjennom et eksempel. Vi ser på en kodelås til en sykkel. Koden består av 4 siffer og samme siffer kan brukes flere ganger. Hvor mange kombinasjoner er det mulig å lage? Jo for første siffer har vi 10 valg. Siden samme siffer kan brukes flere ganger har vi 10 valg på neste siffer også. Det samme gjelder tredje og fjerde siffer også. Da har vi totalt

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4 = 10000$$

kombinasjoner

I Kina har det inntil nå vært ettbarnspolitik, dvs., de fleste familier har bare fått lov til å få ett barn. De fleste kinesiske foreldre ønsker seg en sønn fordi sønnene tradisjonelt tar seg av foreldrene når de blir gamle.

I denne oppgaven skal vi anta at sannsynligheten for å få en gutt er 52 %. (Fordi kvinner lever lengre enn menn, gjør dette at kjønnsbalansen nærmer seg 50 % menn og kvinner.)

To New York Times-journalister besøkte en liten landsbygd i Kina tidlig på 90-tallet, og innbyggerne der var veldig stolte over at av alle de 20 fødsleene som hadde vært det siste året, var det bare gutter som var født.

- c) Hva er sannsynligheten for at det bare er gutter som blir født, av 20 fødsler?

Løsning

$$P(\text{kun gutter}) = 0,52^{20} = 0,000002090$$

- d) Hva er sannsynligheten for at minst ett av barna som ble født, er jente (der vi fortsatt tar utgangspunkt i at det er 20 fødsler)?

Løsning

$$P(1 \text{ Jente og } 19 \text{ gutter}) = \binom{20}{1} 0,52^{19} \cdot 0,48^1 = 0,000038578$$

I Kina har det i den siste tiden blitt hakket mer vanskelig for menn å finne en kone å gifte seg med. Vi skal nå se for oss en bygd der det er 20 gifteklare menn, og kun 3 gifteklare kvinner. «Per», «Pål» og «Espen» er blant disse 20 gifteklare mennene, og disse må gifte seg med en av disse tre gifteklare kvinnene, eller forbli single. Vi antar at det er lik sjanse for alle de 20 mennene å skaffe seg en kone.

- e) Hva er sannsynligheten for at både «Per», «Pål» og «Espen» blir gift?

Løsning

$$P(\text{alle blir gift}) = \frac{3}{20} \cdot \frac{2}{19} \cdot \frac{1}{18} = 0,000877193$$



Formelark

Ettpunktsformelen: $y - y_1 = k \cdot (x - x_1)$

Topunktsformelen: $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot (x - x_1)$

Andregradsligninger

Hvis $ax^2 + bx + c = 0$, er

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Alternativt, hvis $x^2 + px + q = 0$, er

$$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Standardavvik

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Gjennomsnittlig absoluttavvik

$$ga = \frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + |x_3 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{n}$$

Ordnet trekning med tilbakelegning: n^k

Ordnet trekning uten tilbakelegning: $\frac{n!}{(n-k)!}$

Uordnet trekning uten tilbakelegning: $\binom{n}{k}$



LÆREPLAN I FELLESFAGET MATEMATIKK

Fastset som forskrift av Kunnskapsdepartementet 24. juni 2010.

Gjeld frå: 1. august 2010

Føremål i faget

Matematikk er ein del av den globale kulturarven vår. Mennesket har til alle tider brukt og

utvikla matematikk for å utforske universet, for å systematisere erfaringar og for å beskrive og forstå samanhengar i naturen og i samfunnet. Ei anna inspirasjonskjelde til utviklinga av faget har vore glede hos menneske over arbeid med matematikk i seg sjølv. Faget grip inn i mange vitale samfunnsområde, som medisin, økonomi, teknologi, kommunikasjon, energiforvaltning og byggjeverksemd. Solid kompetanse i matematikk er dermed ein føresetnad for utvikling av samfunnet. Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påverke prosessar i samfunnet.

Problemløysing høyrer med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerer og kommunisere idear. I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi. Både det å kunne bruke og vurdere hjelpemiddel og teknologi og det å kjenne til avgrensinga deira er viktige delar av faget. Kompetanse i matematikk er ein viktig reiskap for den einskilde, og faget kan leggje grunnlag for å ta vidare utdanning og for deltaking i yrkesliv og fritidsaktivitetar. Matematikk ligg til grunn for viktige delar av kulturhistoria vår og for utviklinga av logisk tenking. På den måten spelar faget ei sentral rolle i den allmenne danninga ved å påverke identitet, tenkjemåte og sjølvforståing.

Matematikkfaget i skolen medverkar til å utvikle den matematiske kompetansen som samfunnet og den einskilde treng. For å oppnå dette må elevane få høve til å arbeide både praktisk og teoretisk. Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdigheitstrening. I arbeid med teknologi og design og i praktisk bruk viser matematikk sin nytte som reiskapsfag. I skolearbeidet utnyttar ein sentrale idear, former, strukturar og samanhengar i faget. Det må leggjast til rette for at både jenter og gutar får rike erfaringar som skaper positive haldningar og ein solid fagkompetanse. Slik blir det lagt eit grunnlag for livslang læring.

Struktur

Faget er strukturert i hovudområde som det er formulert kompetansemål for. Hovudområda utfyller kvarandre og må sjåast i samheng.

Faget er eit fellesfag for alle utdanningsprogramma i vidaregåande opplæring. Opplæringa skal difor gjerast mest mogleg relevant for elevane ved å tilpassast dei ulike utdanningsprogramma.

Matematikk har kompetansemål etter 2., 4., 7. og 10. årssteget i grunnskolen og etter Vg1 i studieførebuande og yrkesfaglege utdanningsprogram i vidaregåande opplæring.

Det er to variantar av læreplanen på Vg1. Variant T er meir teoretisk orientert, medan P-varianten er meir praktisk orientert.

Begge variantane gjev i dei studieførebuande utdanningsprogramma generell studiekompetanse saman med enten felles programfag matematikk på Vg2 (2T/2P) eller programfag i matematikk (R1/S1).



Elevlar i yrkesfaglege utdanningsprogram skal i Vg1 ha tre femdelar av læreplan matematikk 1P eller 1T:

Matematikk 1T-Y: hovudområda tal og algebra (kompetansemåla 1, 2, 3 og 5)

geometri (heile hovudområdet)

funksjonar (kompetansemåla 1, 2 og 4)

Matematikk 1P-Y: hovudområda tal og algebra

geometri

økonomi

Oversikt over hovudområde:

Årssteg	Hovudområde					
1.-4.	Tal	Geometri	Måling	Statistikk		
5.-7.	Tal og algebra	Geometri	Måling	Statistikk og sannsyn (bm.: sannsynlighet)		
8.-10.	Tal og algebra	Geometri	Måling	Statistikk, sannsyn og kombinatorikk	Funksjonar	
1T	Tal og algebra	Geometri		Sannsyn	Funksjonar	
1P	Tal og algebra	Geometri		Sannsyn	Funksjonar	Økonomi
1T-Y	Tal og algebra	Geometri			Funksjonar	
1P-Y	Tal og algebra	Geometri				Økonomi



Timetal i faget

Timetala er oppgjevne i einingar på 60 minutt.

BARNESTEGET

1.-4. årssteget: 560 timar

5. -7. årssteget 328 timar

UNGDOMSSTEGET

8.-10. årssteget: 313 timar

STUDIEFØREBUANDE UTDANNINGSPROGRAM

Vg1: 140 timar

YRKESFAGLEGE UTDANNINGSPROGRAM

Vg1: 84 timar



Hovudområde i faget

Tal og algebra

Hovudområdet *tal og algebra* handlar om å utvikle talforståing og innsikt i korleis tal og talbehandling inngår i system og mønster. Med tal kan ein kvantifisere mengder og storleikar. Tal omfattar både heile tal, brøk, desimaltal og prosent. Algebra i skolen generaliserer talrekning ved at bokstavar eller andre symbol representerer tal. Det gjev høve til å beskrive og analysere mønster og samanhengar. Algebra blir òg nytta i samband med hovudområda *geometri* og *funksjonar*.

Geometri

Geometri i skolen handlar mellom anna om å analysere eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og gjere konstruksjonar og berekningar. Ein studerer dynamiske prosessar, som spegling, rotasjon og forskyving. Hovudområdet omfattar òg det å utføre og beskrive lokalisering og flytting.

Måling

Måling vil seie å samanlikne og oftast knyte ein talstorleik til eit objekt eller ei mengd. Denne prosessen krev at ein bruker måleiningar og høvelege teknikkar, målereiskapar og formlar. Vurdering av resultatet og drøfting av måleusikkerheit er viktige delar av måleprosessen.

Statistikk, sannsyn og kombinatorikk

Statistikk omfattar å planleggje, samle inn, organisere, analysere og presentere data. I analysen av data høyrer det med å beskrive generelle trekk ved datamaterialet. Å vurdere og sjå kritisk på konklusjonar og framstilling av data er sentralt i statistikk. I sannsynsrekning talfester ein kor stor sjanse det er for at ei hending skal skje. I kombinatorikk arbeider ein med systematiske måtar å finne tal på, og det er ofte nødvendig for å kunne berekne sannsyn.

Funksjonar

Ein funksjon beskriv endring eller utvikling av ein storleik som er avhengig av ein annan, på ein eintydig måte. Funksjonar kan uttrykkest på fleire måtar, til dømes med formlar, tabellar og grafar. Analyse av funksjonar går ut på å leite etter spesielle eigenskapar, som kor raskt ei utvikling går, og når utviklinga får spesielle verdiar.

Økonomi

Hovudområdet *økonomi* handlar om berekningar og vurderingar som gjeld økonomiske forhold.

Grunnleggjande ferdigheiter i faget

Grunnleggjande ferdigheiter er integrerte i kompetansemåla, der dei medverkar til å utvikle fagkompetansen og er ein del av han. I matematikk forstår ein grunnleggjande ferdigheiter slik:

Å kunne uttrykke seg munnleg i matematikk inneber å gjere seg opp ei meining, stille spørsmål, argumentere og forklare ein tankegang ved hjelp av matematikk. Det inneber òg å vere med i samtalar, kommunisere idear og drøfte problem og løysingsstrategiar med andre.



Å kunne uttrykkje seg skriftleg i matematikk inneber å løyse problem ved hjelp av matematikk, beskrive og forklare ein tankegang og setje ord på oppdagingar og idear. Ein lagar teikningar, skisser, figurar, tabellar og diagram. I tillegg nyttar ein matematiske symbol og det formelle språket i faget.

Å kunne lese i matematikk inneber å tolke og dra nytte av tekstar med matematisk innhald og med innhald frå daglegliv og yrkesliv. Slike tekstar kan innehalde matematiske uttrykk, diagram, tabellar, symbol, formlar og logiske resonnement.

Å kunne rekne i matematikk utgjer ei grunnstamme i matematikkfaget. Det handlar om problemløysing og utforsking som tek utgangspunkt i praktiske, daglegdagse situasjonar og matematiske problem. For å greie det må ein kjenne godt til og meistre rekneoperasjonane, ha evne til å bruke varierte strategjar, gjere overslag og vurdere kor rimelege svara er.

Å kunne bruke digitale verktøy i matematikk handlar om å bruke slike verktøy til spel, utforsking, visualisering og publisering. Det handlar òg om å kjenne til, bruke og vurdere digitale hjelpemiddel til problemløysing, simulering og modellering. I tillegg er det viktig å finne informasjon, analysere, behandle og presentere data med høvelege hjelpemiddel, og vere kritisk til kjelder, analysar og resultat.

Kompetansemål i faget

Kompetansemål etter 2. årssteget

Tal

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- telje til 100, dele opp og byggje mengder opp til 10, setje saman og dele opp tiargrupper
- bruke tallinja til berekningar og til å vise talstorleikar
- gjere overslag over mengder, telje opp, samanlikne tal og uttrykkje talstorleikar på varierte måtar
- utvikle og bruke varierte reknestrategjar for addisjon og subtraksjon av tosifra tal
- doble og halvere
- kjenne att, samtale om og vidareføre strukturar i enkle talmønster

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- kjenne att og beskrive trekk ved enkle to- og tredimensjonale figurar i samband med hjørne, kantar og flater, og sortere og setje namn på figurane etter desse trekk
- kjenne att og bruke spegelsymmetri i praktiske situasjonar
- lage og utforske enkle geometriske mønster og beskrive dei munnleg

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- samanlikne storleikar som gjeld lengd og areal, ved hjelp av høvelege måleiningar
- nemne dagar, månader og enkle klokkeslett
- kjenne att dei norske myntane og bruke dei i kjøp og sal



Statistikk

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- samle, sortere, notere og illustrere enkle data med teljestrekar, tabellar og søylediagram

Kompetansemål etter 4. årssteget

Tal

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- beskrive plassverdisystemet for dei heile tala, bruke positive og negative heile tal, enkle brøkar og desimaltal i praktiske samanhengar, og uttrykkje talstorleikar på varierte måtar
- gjere overslag over og finne tal ved hjelp av hovudrekning, teljemateriell og skriftlege notat, gjennomføre overslagsrekning med enkle tal og vurdere svar
- utvikle og bruke ulike reknemetodar for addisjon og subtraksjon av fleirsifra tal både i hovudet og på papiret
- bruke den vesle multiplikasjonstabellen og gjennomføre multiplikasjon og divisjon i praktiske situasjonar
- velje rekneart og grunnegje valet, bruke tabellkunnskapar om rekneartane og utnytte enkle samanhengar mellom rekneartane
- eksperimentere med, kjenne att, beskrive og vidareføre strukturar i enkle talmønster

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- kjenne att og beskrive trekk ved sirkclar, mangekantar, kuler, sylindrar og enkle polyeder
- teikne og byggje geometriske figurar og modellar i praktiske samanhengar, medrekna teknologi og design
- kjenne att og bruke spegelsymmetri og parallellforskyving i konkrete situasjonar
- lage og utforske geometriske mønster og beskrive dei munnleg
- plassere og beskrive posisjonar i rutenett, på kart og i koordinatsystem, både med og utan digitale verktøy

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere overslag over og måle lengd, areal, volum, masse, temperatur, tid og vinklar
- bruke ikkje-standardiserte måleiningar og forklare føremålet med å standardisere måleiningar, og gjere om mellom vanlege måleiningar
- samanlikne storleikar ved hjelp av høvelege målereiskapar og enkel berekning med og utan digitale hjelpemiddel
- løyse praktiske oppgåver som gjeld kjøp og sal



Statistikk

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- samle, sortere, notere og illustrere data med teljestrekar, tabellar og søylediagram, og kommentere illustrasjonane

Kompetansemål etter 7. årssteget

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- beskrive plassverdisystemet for desimaltal, rekne med positive og negative heile tal, desimaltal, brøkar og prosent, og plassere dei på tallinja
- finne samnemnar (bm.: fellesnevner) og utføre addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av brøkar
- utvikle og bruke metodar for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning, og bruke lommereknar i berekningar
- beskrive referansesystemet og notasjonen som blir nytta for formlar i eit rekneark, og bruke rekneark til å utføre og presentere enkle berekningar
- stille opp og forklare berekningar og framgangsmåtar, og argumentere for løysingsmetodar
- utforske og beskrive strukturar og forandringar i enkle geometriske mønster og talmønster

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- analysere eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og beskrive fysiske gjenstandar innanfor teknologi og daglegliv ved hjelp av geometriske omgrep
- byggje tredimensjonale modellar og teikne perspektiv med eitt forsvinningspunkt
- beskrive og gjennomføre spegling, rotasjon og parallellforskyving
- bruke koordinatar til å beskrive plassering og rørsle i eit koordinatsystem, på papiret og digitalt
- bruke koordinatar til å berekne avstandar parallelt med aksane i eit koordinatsystem

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- velje høvelege målereiskapar og gjere praktiske målingar i samband med daglegliv og teknologi, og vurdere resultatane ut frå presisjon og måleusikkerheit
- gjere overslag over og måle storleikar for lengd, areal, masse, volum, vinkel og tid, og bruke tidspunkt og tidsintervall i enkle berekningar
- velje høvelege måleiningar og rekne om mellom ulike måleiningar
- forklare oppbygginga av mål for areal og volum og berekne omkrins og areal, overflate og volum av enkle to- og tredimensjonale figurar
- bruke målestokk til å berekne avstandar og lage enkle kart og arbeidsteikningar
- bruke forhold i praktiske samanhengar, rekne med fart og rekne om mellom valutaer



Statistikk og sannsyn

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- planleggje og samle inn data i samband med observasjonar, spørjeundersøkingar og eksperiment
- representere data i tabellar og diagram som er framstilte digitalt og manuelt, og lese, tolke og vurdere kor nyttige dei er
- finne median, typetal og gjennomsnitt av enkle datasett og vurdere dei i høve til kvarandre
- vurdere sjansar i daglegdagse samanhengar, spel og eksperiment og berekne sannsyn i enkle situasjonar

Kompetansemål etter 10. årssteget

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- samanlikne og rekne om heile tal, desimaltal, brøkar, prosent, promille og tal på standardform, og uttrykkje slike tal på varierte måtar
- rekne med brøk, utføre divisjon av brøkar og forenkle brøkuttrykk
- bruke faktorar, potensar, kvadratrøter og primtal i berekningar
- utvikle, bruke og gjere greie for metodar i hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning med dei fire rekneartane
- behandle og faktorisere enkle algebrauttrykk, og rekne med formlar, parentesar og brøkuttrykk med eitt ledd i nemnaren
- løyse likningar og ulikskapar av første grad og enkle likningssystem med to ukjende
- setje opp enkle budsjett og gjere berekningar omkring privatøkonomi
- bruke, med og utan digitale hjelpemiddel, tal og variablar i utforsking, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløysing og i prosjekt med teknologi og design

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- analysere, også digitalt, eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og bruke dei i samband med konstruksjonar og berekningar
- utføre og grunngje geometriske konstruksjonar og avbildingar med passar og linjal og andre hjelpemiddel
- bruke formlikskap og Pytagoras' setning i berekning av ukjende storleikar
- tolke og lage arbeidsteikningar og perspektivteikningar med fleire forsvinningspunkt ved å bruke ulike hjelpemiddel
- bruke koordinatar til å avbilde figurar og finne eigenskapar ved geometriske former
- utforske, eksperimenter med og formulere logiske resonnement ved hjelp av geometriske idear, og gjere greie for geometriske forhold som har særleg mykje å seie i teknologi, kunst og arkitektur



Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere overslag over og berekne lengd, omkrins, vinkel, areal, overflate, volum og tid, og bruke og endre målestokk
- velje høvelege måleiningar, forklare samanhengar og rekne om mellom ulike måleiningar, bruke og vurdere måleinstrument og målemetodar i praktisk måling, og drøfte presisjon og måleusikkerheit
- gjere greie for talet π og bruke det i berekningar av omkrins, areal og volum

Statistikk, sannsyn og kombinatorikk

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjennomføre undersøkingar og bruke databasar til å søkje etter og analysere statistiske data og vise kjeldekritikk
- ordne og gruppere data, finne og drøfte median, typetal, gjennomsnitt og variasjonsbreidd, og presentere data med og utan digitale verktøy
- finne sannsyn gjennom eksperimentering, simulering og berekning i daglegdagse samanhengar og spell
- beskrive utfallsrom og uttrykkje sannsyn som brøk, prosent og desimaltal
- vise med døme og finne dei moglege løysingane på enkle kombinatoriske problem

Funksjonar

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- lage, på papiret og digitalt, funksjonar som beskriv numeriske samanhengar og praktiske situasjonar, tolke dei og omsetje mellom ulike representasjonar av funksjonar, som grafar, tabellar, formlar og tekst
- identifisere og utnytte eigenskapane til proporsjonale, omvendt proporsjonale, lineære og enkle kvadratiske funksjonar, og gje døme på praktiske situasjonar som kan beskrivast med desse funksjonane

Kompetansemål etter 1T – Vg1 studieførebuande utdanningsprogram

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- tolke, tilarbeide og vurdere det matematiske innhaldet i ulike tekstar
- bruke matematiske metodar og hjelpemiddel til å løyse problem frå ulike fag og samfunnsområde
- rekne med potensar med rasjonal eksponent og tal på standardform, bokstavuttrykk, formlar, parentesuttrykk og rasjonale og kvadratiske uttrykk med tal og bokstavar, og bruke kvadratsetningane til å faktorisere algebrauttrykk
- løyse likningar, ulikskapar og likningssystem av første og andre grad og enkle likningar med eksponential- og logaritmefunksjonar, både med rekning og med digitale hjelpemiddel
- omforme ei praktisk problemstilling til ei likning, ein ulikskap eller eit likningssystem, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er



Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere greie for definisjonane av sinus, cosinus og tangens og bruke trigonometri til å berekne lengder, vinklar og areal i vilkårlege trekantar
- bruke geometri i planet til å analysere og løyse samansette teoretiske og praktiske problem knytte til lengder, vinklar og areal

Sannsyn

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- formulere, eksperimentere med og drøfte enkle uniforme og ikkje-uniforme sannsynsmodellar
- berekne sannsyn ved hjelp av systematiske oppstillingar, og bruke addisjonssetninga og produktsetninga
- bruke omgrepa uavhengnad (bm.: uavhengighet) og vilkårsbunde (bm.: betinget) sannsyn i enkle situasjonar
- lage binomiske sannsynsmodellar ut frå praktiske døme, og berekne binomisk sannsyn ved hjelp av formlar og digitale hjelpemiddel

Funksjonar

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere greie for funksjonsomgrepet og teikne grafar ved å analysere funksjonsomgrepet
- berekne nullpunkt, skjæringspunkt og gjennomsnittleg vekstfart, finne tilnærma verdiar for momentan vekstfart og gje nokre praktiske tolkingar av desse aspekta
- gjere greie for definisjonen av den deriverte, bruke definisjonen til å utleie ein derivasjonsregel for polynomfunksjonar og bruke denne regelen til å drøfte funksjonar
- lage og tolke funksjonar som beskriv praktiske problemstillingar, analysere empiriske funksjonar og finne uttrykk for ein tilnærma lineær funksjon
- bruke digitale hjelpemiddel til å drøfte polynomfunksjonar, rasjonale funksjonar, eksponentialfunksjonar og potensfunksjonar

Kompetansemål etter 1P – Vg1 studieførebuande utdanningsprogram

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere overslag over svar, rekne praktiske oppgåver, med og utan tekniske hjelpemiddel, og vurdere kor rimelege resultata er
- tolke, tilarbeide, vurdere og diskutere det matematiske innhaldet i skriftlege, munnlege og grafiske framstillingar
- tolke og bruke formlar som gjeld daglegliv, yrkesliv og programområde
- rekne med forhold, prosent, prosentpoeng og vekstfaktor
- behandle proporsjonale og omvendt proporsjonale storleikar i praktiske samanhengar



Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke formlikskap, målestokk og Pytagoras' setning til berekningar og i praktisk arbeid
- løyse praktiske problem som gjeld lengd, vinkel, areal og volum
- rekne med ulike måleiningar, bruke ulike målereiskapar, og vurdere målenøyaktigheit
- tolke og framstille arbeidsteikningar, kart, skisser og perspektivteikningar knytte til yrkesliv, kunst og arkitektur

Økonomi

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- rekne med prisindeks, kroneverdi, reallønn og nominell lønn
- gjere lønnsberekningar, budsjettering og rekneskap ved hjelp av ulike verktøy
- berekne skatt og avgifter
- undersøkje og vurdere forbruk og ulike høve til lån og sparing ved hjelp av nettbaserte forbrukarkalkulatorar

Sannsyn

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- lage døme og simuleringar av tilfeldige hendingar og gjere greie for omgrepet sannsyn
- berekne sannsyn ved å telje opp alle gunstige og alle moglege utfall frå tabellar og ved å systematisere opteljingar og bruke addisjonssetninga og produktsetninga i praktiske samanhengar

Funksjonar

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- undersøkje funksjonar som beskriv praktiske situasjonar, ved å fastsetje skjeringspunkt, nullpunkt, ekstremalpunkt og stiging, og tolke den praktiske verdien av resultatata
- omsetje mellom ulike representasjonar av funksjonar
- gjere greie for omgrepet lineær vekst, vise gangen i slik vekst og bruke dette i praktiske døme, også digitalt

Kompetansemål etter 1T-Y – Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- tolke, tilarbeide og vurdere det matematiske innhaldet i ulike tekstar
- bruke matematiske metodar og hjelpemiddel til å løyse problem frå ulike fag og samfunnsområde
- rekne med potensar med rasjonal eksponent og tal på standardform, bokstavuttrykk, formlar, parentesuttrykk og rasjonale og kvadratiske uttrykk med tal og bokstavar, og bruke kvadratsetningane til å faktorisere algebrauttrykk
- omforme ei praktisk problemstilling til ei likning, ein ulikskap eller eit likningssystem, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er



Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere greie for definisjonane av sinus, cosinus og tangens og bruke trigonometri til å berekne lengder, vinklar og areal i vilkårlege trekantar
- bruke geometri i planet til å analysere og løyse samansette teoretiske og praktiske problem knytte til lengder, vinklar og areal

Funksjonar

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere greie for funksjonsomgrepet og teikne grafar ved å analysere funksjonsomgrepet
- berekne nullpunkt, skjæringspunkt og gjennomsnittleg vekstfart, finne tilnærma verdiar for momentan vekstfart og gje nokre praktiske tolkingar av desse aspekta
- lage og tolke funksjonar som beskriv praktiske problemstillingar, analysere empiriske funksjonar og finne uttrykk for ein tilnærma lineær funksjon



Kompetansemål etter 1P-Y – Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- gjere overslag over svar, rekne praktiske oppgåver, med og utan tekniske hjelpemiddel, og vurdere kor rimelege resultat er
- tolke, tilarbeide, vurdere og diskutere det matematiske innhaldet i skriftlege, munnlege og grafiske framstillingar
- tolke og bruke formalar som gjeld daglegliv, yrkesliv og programområde
- rekne med forhold, prosent, prosentpoeng og vekstfaktor
- behandle proporsjonale og omvendt proporsjonale storleikar i praktiske samanhengar

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke formlikskap, målestokk og Pytagoras' setning til berekningar og i praktisk arbeid
- løyse praktiske problem som gjeld lengd, vinkel, areal og volum
- rekne med ulike måleiningar, bruke ulike målereiskapar, og vurdere målenøyaktigheit
- tolke og framstille arbeidsteikningar, kart, skisser og perspektivteikningar knytte til yrkesliv, kunst og arkitektur

Økonomi

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- rekne med prisindeks, kroneverdi, reallønn og nominell lønn
- gjere lønnsberekningar, budsjettering og rekneskap ved hjelp av ulike verktøy
- berekne skatt og avgifter
- undersøkje og vurdere forbruk og ulike høve til lån og sparing ved hjelp av nettbaserte forbrukarkalkulatorar

Vurdering i faget

Fellesfaget matematikk

Retningslinjer for sluttvurdering:

Standpunktvurdering

Årssteg	Ordning
10. årssteget	Elevane skal ha ein standpunktarakter.
Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram Vg1 studieførebuande utdanningsprogram	Elevane skal ha ein standpunktarakter.

**Eksamen for elever**

Årssteg	Ordning
10. årssteget	Elevane kan trekkjast ut til ein skriftleg eksamen. Skriftleg eksamen blir utarbeidd og sensurert sentralt. Elevane kan òg trekkjast ut til ein munnleg eksamen. Munnleg eksamen blir utarbeidd og sensurert lokalt.
Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram	Elevane kan trekkjast ut til ein skriftleg eller ein munnleg eksamen. Skriftleg eksamen blir utarbeidd og sensurert lokalt. Munnleg eksamen blir utarbeidd og sensurert lokalt.
Vg1 studieførebuande utdanningsprogram	Elevane kan trekkjast ut til ein skriftleg eller ein munnleg eksamen. Skriftleg eksamen blir utarbeidd og sensurert sentralt. Munnleg eksamen blir utarbeidd og sensurert lokalt.

Eksamen for privatistar

Årssteg	Ordning
10. årssteget	Sjå ordninga som gjeld for grunnskoleopplæring for vaksne.
Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram	Privatistane skal opp til ein skriftleg eksamen. Eksamen blir utarbeidd og sensurert lokalt.
Vg1 studieførebuande utdanningsprogram	Privatistane skal opp til ein skriftleg eksamen. Eksamen blir utarbeidd og sensurert sentralt.

Dei generelle retningslinene om vurdering er fastsette i forskrifta til opplæringslova.