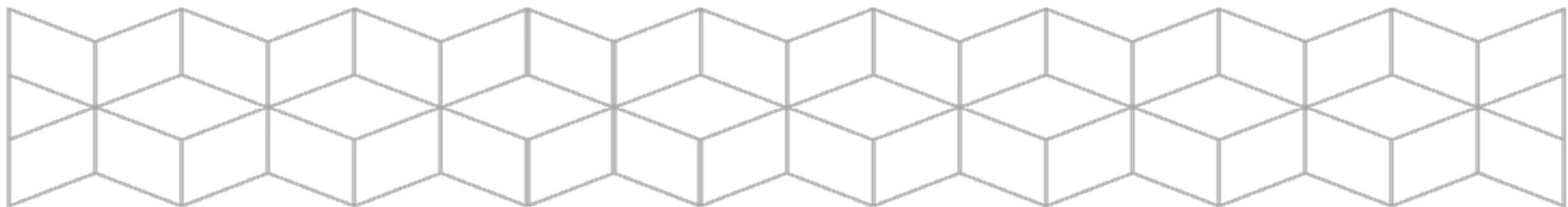


SENSORVEILEDNING

Emnekode:	LSV1MAT12 V1
Emnenavn:	Tall og algebra, funksjoner 1 (5.-10. trinn) (Høst 2019)
Eksamensform:	Individuelt, skriftlig
Dato:	18.12.2019
Faglærer(e):	Henrik Stigberg (emneansvarlig)
Eventuelt:	Sensorveiledningen består av 19 sider



Innhold

Denne sensorveiledningen inneholder:

1. Om eksamen i emnebeskrivelsene
2. Andre opplysninger om eksamen
3. Vurderingskriterier for den enkelte karakter
4. Oppgavene med stikkordsmessig løsningsforslag

1. Om eksamen i emnebeskrivelsene

Skriftlig, seks timers individuell eksamen.

Kandidaten prøves både i matematikkfaglige og matematikdidaktiske oppgaver.

Tillatt hjelpemiddel: godkjent kalkulator.

Karakterregel: A-F

2. Andre opplysninger om eksamen

Dato og tidspunkt: 19. desember kl. 9-15.

Antall kandidater: Det er 56 studenter oppmeldt til eksamen. Dette er studenter både fra 1. trinn grunnskolelærerutdanning for 5-10, emnes- og årsstudenter.

3. Vurderingskriterier for den enkelte karakter

Dette skjemaet er også tilgjengelig for studenter.

	A	B	C	D	E	F
Generelle kriterier Kilde: https://www.uio.no/studier/eksamen/karakter-skala/fagspesifikk-karakterbeskrivelse/mn-math.html#skriftlig	Fremragende prestasjon der kandidaten har løst problemer som krever fantasi og innsikt. Besvarelsen viser at kandidaten fullt ut behersker både de begrepsmessige, regnetekniske og anvendelsesmessige delene av emnet. Fremstillingen er klar og presis med korrekt bruk av notasjon og fagterminologi. Noen få mindre feil eller blanke punkter kan tillates.	Meget god prestasjon der kandidaten har løst problemer som går utover det rutinemessige, og som krever god oversikt over emnet. Besvarelsen viser meget god beherskelse av de sentrale teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset. Fremstillingen er klar og med stort sett riktig bruk av terminologi og notasjon.	God Gjennomsnittlig prestasjon der kandidaten har løst oppgaver av middels vanskelighetsgrad fra de fleste deler av kurset. Besvarelsen viser god beherskelse av de sentrale teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset, men kandidaten har ikke i særlig grad klart å anvende sine ferdigheter og kunnskaper på oppgaver som går ut over det rutinemessige. Fremstillingen er grei å forstå, men kan ha en del formelle mangler.	Nokså god Prestasjon under gjennomsnittet der kandidaten har løst eller kommet et stykke på vei med oppgaver fra flere sentrale deler av kurset. Besvarelsen viser kjennskap til de viktigste teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset, men kandidaten har vanskelig for å komme helt i mål selv på rutinepregede oppgaver. Fremstillingen er stort sett forståelig, men kan ha en god del formelle mangler.	Tilstrekkelig Prestasjon som tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Besvarelsen viser at kandidaten har kjennskap til begreper, teknikker og anvendelser fra flere deler av kurset, og at han/hun til en viss grad kan bruke sine kunnskaper til å løse oppgaver. Fremstillingen er stort sett forståelig, men røper klare feil og misforståelser.	Ikke bestått Prestasjon som ikke tilfredsstillende minimumskravene. Besvarelsen viser at kandidaten har manglende kjennskap til sentrale teknikker, begreper og anvendelser, eller manglende evne til å bruke sine kunnskaper til å løse oppgaver. Besvarelser som bare viser beherskelse av en avgrenset del av emnet, vil normalt havne i denne kategorien.
Prosent av besvarelsen som kan indikere karakter	[92% - 100 %]	[77% - 92 %>	[58% - 77%>	[46 % - 58%>	[40 % - 46%>	[0 % - 40%>
Ut fra utbyttebeskri	<ul style="list-style-type: none"> • har dybdekunnskap innenfor tall, algebra 	<ul style="list-style-type: none"> • har meget god kunnskap innenfor 	<ul style="list-style-type: none"> • har god kunnskap innenfor tall, algebra 	<ul style="list-style-type: none"> • har nokså god kunnskap innenfor 	<ul style="list-style-type: none"> • har akkurat tilstrekkelig 	<ul style="list-style-type: none"> • har minimalt og ikke tilstrekkelig med

<p>velser i emnebeskrivelsen</p>	<p>og funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har kunnskap om ulike syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring 	<p>tall, algebra og funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har meget god kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har meget god kunnskap om ulike syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har meget god kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring 	<p>og funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har god kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har god kunnskap om ulike syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har god kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring 	<p>tall, algebra og funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har nokså god kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har nokså god kunnskap om syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har nokså god kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring 	<p>kunnskap innenfor tall, algebra og funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har akkurat tilstrekkelig kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har akkurat tilstrekkelig kunnskap om syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har akkurat tilstrekkelig kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring 	<p>kunnskap innenfor tall, algebra og/eller funksjoner som elevene arbeider med på trinn 5-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • har minimalt og ikke tilstrekkelig kunnskap om matematiske læring- og utviklingsprosesser og hvordan legge til rette for at elever kan ta del i slike prosesser • har minimalt og ikke tilstrekkelig med kunnskap om syn på læring av matematikk og hvordan dette kommer til uttrykk i læremidler • har minimalt og ikke tilstrekkelig med kunnskap om ulike representasjoner, spesielt innenfor brøk og/eller funksjoner, og betydningen bruk av og overganger mellom representasjoner kan ha for elevers læring
---	--	--	--	--	--	---

Universitets – og høskolerådet har utformet disse generelle, kvalitative beskrivelsen av de ulike karakterene:

symbol	betegnelse	generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Kandidaten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	meget god	Meget god prestasjon. Kandidaten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	god	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Kandidaten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Kandidaten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Kandidaten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

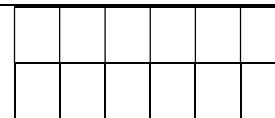
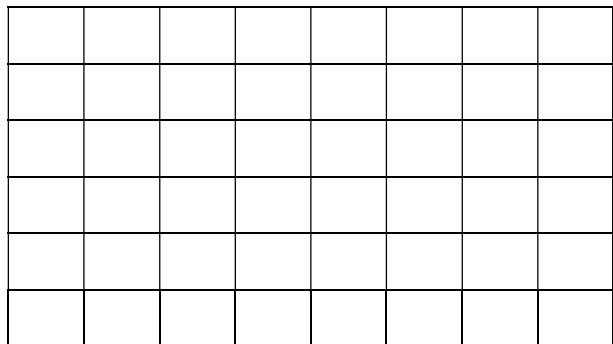
4. Stikkordsmessig løsningsforslag på de enkelte oppgavene

Det er indikert en maksimumspoengsum for hver av deloppgavene, men i liten grad utdypet hvordan poeng skal settes utover dette. Det er imidlertid av stor betydning med en helhetlig vurdering.

Nedenfor finnes forslag på løsninger. Det vil selvsagt være mange andre fremgangsmåter som kan gi full uttelling så her må det vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Oppgave- nummer	Oppgavens ordlyd	Løsningsforslag	Forslag på maks. poeng																																																																																										
1a	a) Vis på to ulike måter hvordan man kan tenke for å løse oppgaven: $56 - 19$.	<p>Beregninger ut fra tallstørrelsen: $56 - 19 = (50-10) + (6-9) = 40-3 = 237$</p> <p>Stegvise beregninger: Standard: $56 - 19$; $50-10=40$; $6-9=-3$; $40-3=37$ Med kompensasjon: $56-20=36$; $36+1=37$ Kompletterende addisjon: $19+1$; $20+30$; $50+6$; $1+30+6=37$</p> <p>Lik forskjell: $56 - 19 = 57-20=37$</p> <p>Om studenten har to så gis maks to poeng</p>	2																																																																																										
1b	<p>b) I ny læreplan for 2020 er ett av kompetansemålene formulert slik:</p> <p><i>Mål for opplæringa er at eleven skal kunne bruke kommutative, assosiative og distributive eigenskapar til å utforske og beskrive strategiar i multiplikasjon.</i></p>	<p>Kommutativ lov: $6 \cdot 8 = 8 \cdot 6$</p> <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse; margin-right: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td><td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>																																																																																											2+2+2

Hvordan kan disse tre egenskapene ved multiplikasjon forklares og eksemplifiseres for å finne antallet ruter i denne figuren? Tegn opp rutenett og forklar for å vise egenskapene.

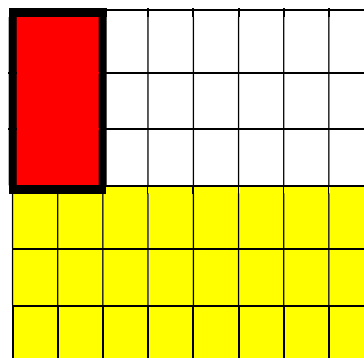


6

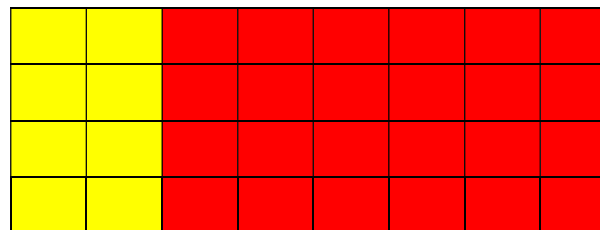
Assosiativ lov: $6 \cdot 8 = (2 \cdot 3) \cdot 8 = 2 \cdot (3 \cdot 8)$

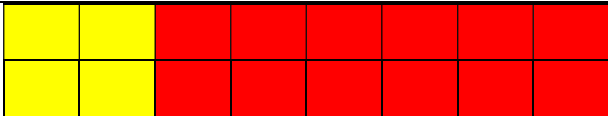
8 st av $(2 \cdot 3)$ er lik (rød)

2 st av $(3 \cdot 8)$ (gul)

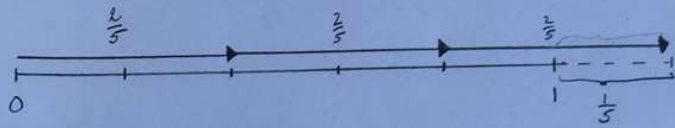


Distributiv lov: $6 \cdot 8 = 6(2 + 6) = 6 \cdot 2 + 6 \cdot 6$




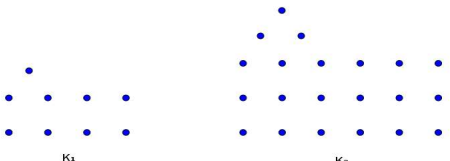
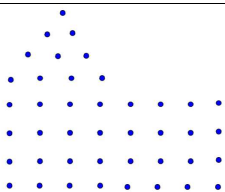
			
		Andre eksempler er også godtagbart	
1c	<p>c) I artikkelen «<i>Hvilken rolle har skriftlige regnemetoder på barnetrinnet?</i>» (Bjørnar Alseth og Mona Røsseland, 4/2008) argumenterer de for at standardalgoritmer ikke spiller like stor rolle i dag som før.</p> <p>i) Hvilke argumenter løftes fram i artikkelen?</p> <p>ii) Du er nyutdannet på mellomtrinnet, og du tilrettelegger for en relasjonell forståelse for dine elever. En kollega er negativ til å ikke bruke standardalgoritmene, så du inviterer vedkommende inn i klasserommet ditt. Beskriv kort hvordan dine elever tilegner seg slik forståelse innenfor multiplikasjon av tosifrede tall.</p>	<p>i) 1. Vi har i flere tiår prøvd å lære elevene algoritmer gjennom terping, men dessverre med liten suksess. 2. De skriftlige algoritmene er ikke like viktige som de engang var, fordi vi nå har andre metoder som er mye mer effektive. 3. Det er andre sider ved matematikken som er minst like viktig og som gjør elevene bedre i stand til å løse oppgaver i dagligli-vet og ikke minst som legger et mye bedre grunnlag for videre læring av matematikk.</p> <p>ii) Finns flere eksempel som gir poeng. Kan jobbe med visuell tilnærming eller konkreter og bruke lovene beskrevne i oppgave 1b. Kan jobbe med "Number talk". Kan jobbe i gruper med å vise et regnestykke på flere ulike måter.</p>	3+2

1d	Hvordan kan du utføre divisjonen 291:3 uten standardalgoritme? Fremgangsmåten skal innebære forståelse for elever. Vis og forklar fremgangsmåten.	<p>Noe forslag som går på oppdeling av 291. Til eksempel</p> $291:3 = \frac{291}{3} = \frac{270 + 21}{3} = \frac{270}{3} + \frac{21}{3} = 90 + 7 = 97$	2
2a	<p>a) Hvilket tall er størst?</p> <p>$\frac{22}{30}$ eller $\frac{15}{20}$ Begrunn uten å gjøre om til desimaltall eller bruke fellesnevner</p>	<p>$\frac{22}{30}$ har $\frac{8}{30}$ til heile og $\frac{7}{30}$ til halvparten</p> <p>$\frac{15}{20}$ har $\frac{5}{20}$ til heile og halvparten.</p> <p>Alltså må $\frac{15}{20}$ være størst. Dette tall har nærmere til heile.</p> <p>$\frac{8}{30}$ har nærmere til halvparten enn heile.</p>	2
2b	<p>Vis med tegning hvordan du kommer fram til et svar</p> <p>i) $3 \cdot \frac{2}{5}$</p> <p>ii) $\frac{5}{2} : \frac{1}{3}$</p>	På ii) må studenten tenke målingsdivisjon	2+2

		<p>i</p>  $3 \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$ <p>ii</p> $\frac{5}{2} : \frac{1}{3}$ <table border="1" data-bbox="1097 702 1422 1037"> <tr> <td>oooo</td> <td>oo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>xx</td> <td>oooo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>~~~~~</td> <td>oo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>oo</td> <td>xx</td> <td></td> </tr> <tr> <td>△△</td> <td>■</td> <td></td> </tr> </table> <p>en halv tredel</p>	oooo	oo		xx	oooo		~~~~~	oo		oo	xx		△△	■		
oooo	oo																	
xx	oooo																	
~~~~~	oo																	
oo	<del>xx</del>																	
△△	■																	
2c	<p>Vis gjennom et eksempel når du kan få bruk for å finne største felles faktor. Bruk tallene 72 og 196 i dette eksempelet.</p>	<p>Eksempel ved brøkrekning.</p> $\frac{72}{196} = \frac{49}{18}$	2															

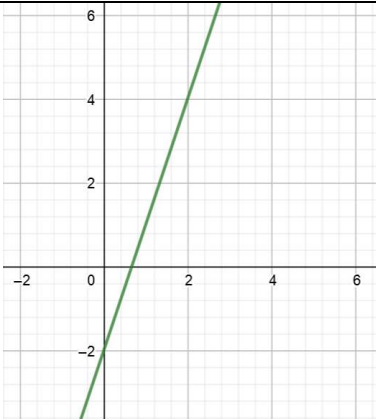
d	<p>Utfør følgende omgjøringar:</p> <p>i) Skriv $\frac{13}{4}$ som desimaltall.</p> <p>ii) Skriv 0,24 som brøk.</p> <p>iii) Skriv $1,5\overline{4}$ som brøk.</p>	<p>i) $\frac{13}{4} = 3,25$</p> <p>ii) $0,24 = \frac{24}{100}$</p> <p>iii)</p> <p>$x = 1,5\overline{4} = 1,5454 \dots$</p> <p>$100x = 154,5454 \dots$</p> <p>$99x = 153$</p> <p>$x = \frac{155}{99} = 1\frac{54}{99} = 1\frac{6}{11}$</p>	1+2+3										
e	<p>a) Følgende oppgave er hentet fra læreverket Maximum:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Emilie kjøpte treningsklær på en billig outlet med 80 % rabatt på alt. Hun betalte 400 kr. Hva var fullpris på klærne?</p> </div> <p>En elev ønsker å løse oppgaven ved å gå <i>veien om 1</i>. Vis hvordan oppgaven kan løses ved å gå <i>veien om 1</i>.</p>	<p>Betaler 20 % av full pris.</p> <p style="text-align: right;">20% ↔ 400 kr 1% ↔ 20 kr 100% ↔ 2000 kr</p>	2										
2f	<p>b) I en klasse er det 20 % av guttene som spiller tennis og 20 % av jentene som spiller tennis.</p>	<p>i) Tegner en bilde og før resonnement om det heile.</p> <p>Gutter</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; background-color: red; color: white;">20 %</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table> <p>Jenter</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; background-color: yellow;">20 %</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table> <p>Gutter og jenter</p>	20 %					20 %					3+1
20 %													
20 %													

	<p>i) Hvor stor delen av klassen spiller tennis? Hvor stor delen av klassen spiller tennis? Vis så at en elev i 10. trinn kan forstå.</p> <p>ii) Hva tror du det meste vanlige feil svar er?</p>	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Eller Viser med minst to eksempel at det er 20 % av klassen som spiller tennis uansett klassstørrelsen</p> <p>ii) Begrunner med at mest vanlig feil er at man summerer prosentent.</p>											
3a	<p>a) Med dine framtidige ungdomsskoleelever i matematikk arbeider dere i andre tallsystemer selv om <i>tallsystemer</i> ikke er nevnt i læreplanen for matematikk. Hvordan vil du da kunne begrunne valget av dette temaet?</p>	<p>Studenten må ikke nevne alt dette for å få full uttelling:</p> <p>Studenten bør nevne hvordan arbeid med andre tallsystemer nært kan knyttes til tallforståelse; kunnskaper og ferdigheter knyttet til de generelle teknikkene i ulike posisjonssystemer som kan overføres til det å ha enda bedre forståelse for eget posisjonssystem.</p> <p>Det kan gi passende utfordringer for en del elever.</p> <p>Vi har også eksempler på hvordan andre tallsystemer enn titallsystemer opptrer også i vår egen kultur i dag (f.eks. babylonernes 60-tallsystem i tid og vinkler, sjutallsystemet i ukedager)</p> <p>Additive tallsystemer vil også være</p> <p>Studentene kan også komme inn på at det å ha kunnskap om den historiske utviklingen til tall, er nært knyttet til elementer fra formålet med matematikkfaget (i nåværende læreplan, LK06).</p>	2										
3b	<p>b) Oline er 1221 år skrevet i tretallsystemet. Hun er dobbelt så gammel som Kasper.</p>	<p>Oline: $1221_{\text{tre}} = 1 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = 27 + 18 + 6 + 1 = 52_{\text{ti}}$</p>	4										

	Hvor gammel er Kasper, skrevet i nitallsystemet?	<p>Kasper: $52_{ti}:2 = 26_{ti} = 2 \cdot 9^1 + 8 \cdot 9^0 = 28_{ni}$</p> <p>Kasper er $28_{ni}$ år.</p> <p>Her kunne man også gått direkte mellom tre – og nitallsystemet hvis man først hadde funnet Kaspers alder i tretallsystemet. Begge måtene gir like stor uttelling.</p>	
3c	<p>c) På en fremmed planet har de et annet tallsystem som er bygd opp på denne måten:</p> <p>i) Hvilket grunntall har dette systemet? Begrunn svaret ditt.</p> <p>ii) Hva er $65_{ti}$ i dette tallsystemet?</p>	<p>Den fremmede planeten har fire som grunntall.</p> <p></p> <p>Det kan tenkes at det blir lettere å bruke symboler fra vårt eget system før disse «oversettes» til dette systemet:</p> <p>$65_{ti} = 1 \cdot 4^3 + 0 \cdot 4^2 + 0 \cdot 4^1 + 1 \cdot 4^0 = 1001_{fire}$</p>	1+3
3d	<p>a) Figuren viser de to første kirketallene.</p> <p></p> <p>i) Tegn kirketall nr. 3.</p> <p>ii) Forklar med ord hvordan kirketallene er bygd opp.</p>	<p></p> <p>i)</p> <p>ii) Kan tenke at kirken er oppbygd av to kvadrater som har $(n + 1)^2$ antall prickar. Tornet øker med en i bunn for neste figur. Tornet vil alltid ha summen av $n + (n - 1) + (n - 2) + \dots + (n - (n - 1))$. Studenten må kan fortelle med ord og ikke formel.</p>	1+3+3

	iii) Lag en generell (eksplisitt) formel for kirketallene.	iii) $2(n+1)^2 + \frac{n(n+1)}{2} = 2(n^2 + 2n + 1) + \frac{n^2+n}{2} =$ $(2n^2 + 4n + 2) + \frac{n^2+n}{2} = \frac{4n^2+8n+4+n^2+n}{2} = \frac{5n^2+9n+4}{2}$ $n \in N$	
4a	a) Forklar begrepet <i>diagnostisk undervisning</i> .	Stikkord som må være med (eller samme betydning) 1. Hva har eleven for misoppfatning? 2. Skape kognitiv konflikt. 3. Løse kognitiv konflikt. 4. Bruke det nye/utvidede begrepet i andre sammenhenger.	4
4b	b) Mange elever sliter med misoppfatninger knyttet til desimaltall. Nedenfor ser du to eksempler på diagnostiske oppgaver. - Hvilket tall er størst, 0,43 eller 0,399? - Finn et tall som ligger mellom 0,7 og 0,8.  i) Beskriv hva en vanlig misoppfatning er og knytt det til disse to eksemplene. ii) Velg en av misoppfatningene. Beskriv hvordan du kan jobbe videre utifra diagnostisk undervisning med en elev som har slik misoppfatning. Tenk på å være så konkret som mulig.	Hvilket tall er størst, 0,43 eller 0,399? Eleven ser sifferne etter desimaltegnet som et tal og ikke til sifferverdi. $43 < 399$ , altså er $0,43 < 0,399$ .  Finn et tall som ligger mellom 0,7 og 0,8. Eleven tror ikke at det fins nåe tall mellom.  Studenten må ha med noen type av kartlegging, statisk eller dynamisk. Eksempel på kognitiv konflikt og hvordan man kan løse den, til eksempel se på en interaktiv tallinje der man kan zoom, og/eller nåe om posisjonssystemet. Nåe om at man bør låte eleven jobbe videre med den nye kunnskapen.	2+4
5a	a) I Kunnskapsløftet (LK06) etter 7. trinn står følgende:	Eksempler: Oppgave der det er en tom plass og eleven skal se hvilket tall som mangler.	3+3

	<p>«Mål for opplæringen er at eleven skal kunne stille opp og løyse enkle likningar og...»</p> <p>i) Gi eksempel på hvordan du som lærer kan tilrettelegge for en introduksjon av likninger på mellomtrinnet.</p> <p>ii) Hvilke forkunnskaper må eleven ha før du begynner med likninger?</p>	<p>Oppgave med fyrstikker. Finn ut hvor mange fyrstikker som ligger i esken. «Tenk på et tall»</p> <p>Snakke om tall uten å regne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Et bestemt tall kan være ukjent av alle. Vi kan ha tall som kan endre seg, eller tall som er faste etc.</li> </ul> <p>Gjøre rede for eller beskrive utregninger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Slike beskrivelser har som mål å gi oppskrifter som kan beskrives med ord. Målet er å gå fra slike beskrivelser til forkortninger og formler.</li> </ul> <p>Forandre på måten som tall og størrelser er beregnet på</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ved bruk av regnereglene for tallregning får vi nye muligheter til å foreta utregninger i det samme problemet. Elevene skal bli oppmerksomme på at de kan erstatte én beregning med en annen, eller én prosedyre med en annen, og vite at de vil få det samme resultatet. I algebra kaller vi dette omforminger.</li> </ul> <p>Likhetstegnets betydning.</p> <p>Studenten kan også komme med andre relevante eksempler som gir poeng.</p>	
5b	Løs likningen: $\frac{x+3}{3} = \frac{1-x}{2}$	$\frac{x+3}{3} = \frac{1-x}{2}$ $2(x+3) = 3(1-x)$ $2x+6 = 3-3x$ $5x = -3$ $x = -\frac{3}{5} = -0,6$	3

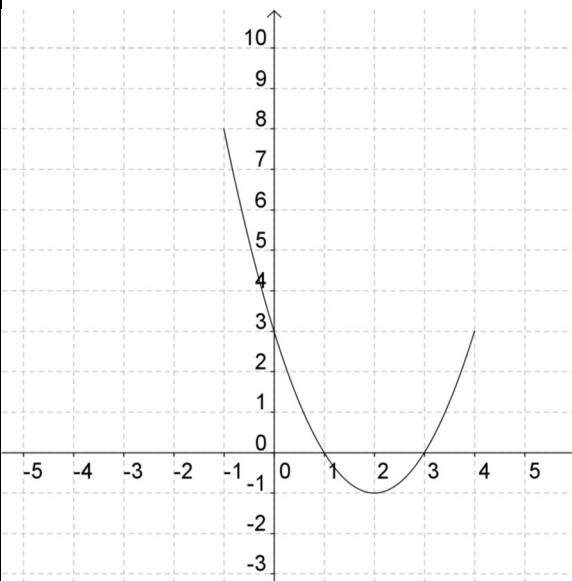
5c	a) Løs likningssettet: $\begin{cases} 3x = 2 - y \\ -2y = -2x + 4 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x = 2 - y & (1) \\ -2y = -2x + 4 & (2) \end{cases}$ $(1): y = 2 - 3x$ $(2): -2(2 - 3x) = -2x + 4$ $-4 + 6x = -2x + 4$ $x = 2$ $(1): 3 \cdot 2 = 2 - y$ $y = 4$ <p>Studenten må bruke innsetningsmetode eller addisjonsmetode for full poeng.</p>	3
5d	Faktoriser uttrykket. $9a^2 - 6a + 1$	$(3a)^2 - 6a + 1^2 = (3a - 1)^2$	2
5e	Regn ut og trekk sammen. $2(x - y)(x + y) + 5x(x + 3y) - (8x + 3y)^2$	$2(x^2 + xy - xy - y^2) + 5x^2 + 15xy - (64x^2 + 48xy + 9y^2)$ $= 2x^2 - 2y^2 + 5x^2 + 15xy - 64x^2 - 48xy - 9y^2$ $= 57x^2 - 33xy - 11y^2$	4
6a	a) i) Tegn følgende linje i et koordinatsystem: $y = 3x - 2$ ii) Finn ved regning likningen til en rett linje som går gjennom punktene (1, 4) og (4, 2)	 <p>Viktig at studenten graderer akslene</p> $a = \frac{4 - 2}{1 - 4} = \frac{2}{-3}$	3+3



		$4 = -\frac{2}{3} \cdot 1 + b$ $b = \frac{14}{3}$ <p>Svar: $y = -\frac{2}{3}x + \frac{14}{3}$</p>	
6b	Gjør rede for hva Janviers tabell er. Hva viser den? Hvorfor er den et viktig verktøy for lærere i matematikk?	Janviers tabell ger en oversikt over ulike representasjoner for funksjoner og veksling mellom representasjoner. Undervisningen bør veksle mellom å representere funksjoner på flere ulike måter. Deretter skal det undervises og testes på samme typer av oppgaver som man underviser.	2
6c	<p>b) Gitt funksjonen $f(x) = 2x^2 - 5x + 2$</p> <p>Bestem følgende ved regning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skjæringspunkt med y-aksen</li> <li>- Symmetrilinja til parabelen bestemt ved denne funksjonen.</li> <li>- Eventuelle nullpunkter til funksjonen</li> <li>- Funksjonens minste verdi</li> </ul>	<p>Skjæringspunkt med y-aksen</p> $f(0) = 2$ <p>Symmetrilinja til parabelen bestemt ved denne funksjonen.</p> <p>Bruk løsningformel eller finn x-verdi mitt mellom $f(x)=0$</p> <p>Svar $x=1,25$</p> <p>Eventuelle nullpunkter til funksjonen</p> <p>$f(x)=0$ da $x_1 = 0,5$ og $x_2 = 2$</p> <p>Funksjonens minste verdi</p> <p>$f(1,25) = -1,125$</p>	6

6d

c) Til høyre ser du grafen til  $f(x)$   
 Finn et funksjonsuttrykk for  $f(x)$ .



$f(x) = ax^2 + bx + c$   
 Sett opp ligningssystem

$$a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 3$$

$$a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c = 0$$

$$a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c = 0$$

Dette gir:

$$c = 3$$

$$a + b + 3 = 0$$

$$9a + 3b + 3 = 0$$

$$a = -b - 3$$

$$9(-b - 3) + 3b + 3 = 0$$

$$-9b - 27 + 3b + 3 = -6b - 24 = 0$$

$$b = -4$$

Dette gir:

$$a - 4 + 3 = 0$$

$$a = 1$$

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

6