Høgskolen i Østfold

SENSORVEILEDNING UTSATT EKSAMEN

Emnekode:	LMBMAT10117
Emnenavn:	MAT101 Tall og algebra (1-7)
Eksamensform:	Skriftlig, 6 timer
Dato:	13. juni 2019
Faglærer(e):	Stein Berggren Ali Ludvigsen
Eventuelt: Tillatt hjelpemiddel: Godkjent kalkulator. Sensorveiledningen er på 10 sider inkludert forsiden.	

Sensorveiledning utsatt eksamen matematikk MAT101 Tall og algebra (1-7)

Denne sensorveiledningen inneholder
- Om eksamen i emnebeskrivelsen
- Andre opplysninger om eksamen
- Eksamensoppgaver
- Fasit/vurderingskriterier/poenggivning
- Læringsutbyttebeskrivelser og innhold fra emnebeskrivelsen
- Karakterbeskrivelser

Fra emnebeskrivelsen:

Eksamen

Individuell, skriftlig seks timers eksamen
Kandidaten prøves både i matematikkfaglige og matematikkdidaktiske oppgaver.
Tillatt hjelpemiddel: Godkjent kalkulator.

Karakterregel: A-F.

Sensorordning: Intern og ekstern sensur.

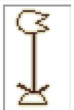
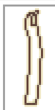
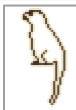
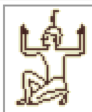
Eksamensdato: 13. juni 2019.

Merk at prosenten er satt slik at hvis ønskelig kan den erstattes med poeng, f.eks full score på oppgave 1a)i) gir 2 poeng.

Oppgavetekst:

Oppgave 1 (21%)

a) Gjør rede for begrepene
   i) Subitizing (2p)
   ii) Ordinaltall (2p)
   iii) Telleramsen (2p)
b) Forklar hvordan du ville ha regnet $17 \cdot 5$ i hodet. (3p)
c) De gamle egypterne hadde følgende tallsymbol

						
1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000

   Skriv tallene 431 og 2321 med de egyptiske symbolene. (3p)
d) Si kort hva et posisjonstallsystem er? (3p)
e) Adder tallene 24_{fem} og 32_{fem} i femtallsystemet. Vis hvordan du går frem. (3p)

f) Uttrykk 232_{ti} i et posisjonstallsystem med grunntall 2. (3p)

Læringsutbytte:
- Kandidaten har kunnskap om elevenes arbeid med tall og algebra på barnetrinnet med spesiell vekt på begynneropplæringen
- Kandidaten har kunnskap om matematikkens historiske utvikling, spesielt utviklingen av tallbegrep og tallsystemer

Innhold:
- regning i historiske tallsystemer og i andre tallsystemer samt andre kulturers måte å uttrykke tall og tallregning på
- utvikling av tallbegrepet med ulike representasjonsformer for tall og overgangen mellom disse formene med spesielt fokus på begynneropplæringen
- oppbygging av posisjonssystemet
- hoderegning – ulike strategier

Vektlegging ved sensur: Oppgave 1 teller 21% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a)) i)Subitizing – umiddelbar oppfattelse av antall, f.eks øynene på en terning
ii) Ordinaltall – fortelle objektets plassering i en rekkefølge.
iii) Telleramsen – et barn kan telleramsen når det kan si tallordene i riktig rekkefølge.

b) En metode vil være dobling og halvering, $17 \cdot 10 : 2 = 170 : 2 = 85$ en annen kan være på dele opp tallet (distributiv lov for multiplikasjon) $17 \cdot 5 = (10+7) \cdot 5 = 50 + 35 = 85$. Også andre måter kan godtas hvis de er fornuftige.

c) Tallene 431 og 2321 skrevet med de egyptiske symbolene:

d) Posisjonstallsystem: et tallsystem kalles posisjonstallsystem når systemet er bygd opp rundt plassverdi for symbolene som brukes.

e)

$$\begin{array}{r} {}^{1\,1} \\ 24_{fem} \\ +\ 32_{fem} \\ \hline 111_{fem} \end{array}$$

f) $232_{ti} = 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 11101000_{to}$

Oppgavetekst:

Oppgave 2 (19%)

a) Hvorfor kan brøk være utfordrende for elevene? (4p)

b) Når man finner minste fellesnevner til to brøker, er det det samme som å finne MFM eller SFF? Begrunn kort. (3p)

c) En elev på 7. trinn har løst en oppgave slik: $\frac{2}{3}+\frac{1}{3}=\frac{3}{6}$ hvordan kan eleven ha tenkt, og hvordan vil du forklare til eleven at det er feil? (4p)

d) Regn ut og forkort mest mulig (vis alle steg i utregningen): $\frac{2}{5}\cdot\frac{5}{8}+\frac{1}{3}+\frac{3}{8}:\frac{3}{4}=$ (4p)

e) Vis hvordan du vil konkretisere multiplikasjonen $\frac{2}{5}\cdot\frac{2}{3}=$ (4p)

Læringsutbytte:
- Kandidaten kan forebygge og oppdage matematikkvansker og tilrettelegge for mestring hos elever med ulike typer matematikkvansker

Innhold:
- utvidelse av tallmengder fra naturlige tall til de reelle tallene
- ulike typer strategier i de fire regneartene
- enkel tallære: partall, oddetall, primtall, faktorisering

Vektlegging ved sensur: Oppgave 2 teller 19% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) Elevene bygger sin kunnskap om brøk på det de kan om hele tall. Grunner at det brøk oppleves som utfordrende kan være at brøk kan bety mange ting, brøk skrives på en uvanlig måte og elevene overgeneraliserer det de kan om brøk som en del av en helhet.

b) Å finne fellesnever til to brøker vil være det samme som å finne MFM, for eksempel er $MFM(6,15)=30$ og addisjon av brøkene

$$\frac{1}{6}+\frac{1}{15}=\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 5}=\frac{1\cdot 5}{2\cdot 3\cdot 5}+\frac{1\cdot 2}{3\cdot 5\cdot 2}=\frac{5}{30}+\frac{2}{30}$$

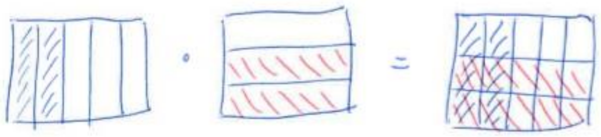
c) Kan ha tenkt at tellerne og nevnerne skal adderes hvor for seg. Ville ha brukt rutenett eller brøksirkler til å forklare for eleven at det er feil.

d)

$$\frac{2}{5}\cdot\frac{5}{8}+\frac{1}{3}+\frac{3}{8}:\frac{3}{4}=\frac{2\cdot\cancel{5}}{\cancel{5}\cdot 8}+\frac{1}{3}+\frac{3}{8}\cdot\frac{4}{3}=\frac{2}{8}+\frac{1}{3}+\frac{\cancel{3}\cdot\cancel{4}}{(2\cdot\cancel{4})\cdot\cancel{3}}=\frac{1}{4}+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}$$

$$=\frac{1\cdot 3}{4\cdot 3}+\frac{1\cdot 4}{3\cdot 4}+\frac{1\cdot 6}{2\cdot 6}=\frac{3}{12}+\frac{4}{12}+\frac{6}{12}=\frac{13}{12}$$

e) $\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 2}{5 \cdot 3} = \frac{4}{15}$ Kan konkretiseres med rutenett som vist nedenfor:



Oppgavetekst:

Oppgave 3 (14%)

a) Hva betyr det at 0 er nøytralt element for addisjon? (2p)

b) Bruk tom tallinje til å illustrere addisjonen 19+37 (3p)

c) Forklar hva vi mener med at multiplikasjon kan betraktes som gjentatt addisjon (3p)

d) Vis med å bruke eksempel hva som menes med delingsdivisjon og målingsdivisjon. (3p)

e) Undersøk om 89 er et primtall, Forklar hvordan du går frem. (3p)

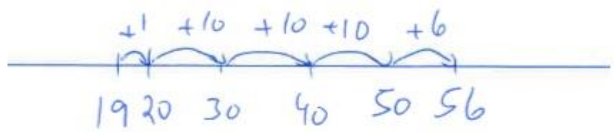
Læringsutbytte:
- Kandidaten kan planlegge, gjennomføre og vurdere matematikkundervisning for alle elever med fokus på variasjon og elelvaktivitet

Innhold:
- Ulike typer strategier i de fire regneartene
- Enkel tallære: partall, oddetall, primtall, faktorisering

Vektlegging ved sensur: Oppgave 3 teller 14% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) Betyr at om 0 adderes påvirkes ikke svaret, $a + 0 = a$
b) Tom tallinje:



c) At f.eks multiplikasjonen $3 \cdot 5$ er det samme som addisjonen $5 + 5 + 5$

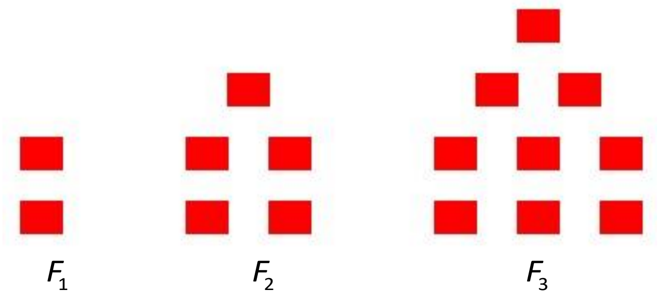
d) Delingsdivisjon: Per har 15 epler som han vil dele likt i tre poser. Hvor mange blir det i hver pose? (Ved delingsdivisjon vet vi hvor mange det skal fordeles på (tre poser). Svaret forteller hvor mange det blir i hver pose). Målingsdivisjon: Per har 15 epler som han vil fordele i poser med tre epler i hver pose. Hvor mange poser blir det? (Ved målingsdivisjon vet i hvor mange det skal være i hver mengde. Svaret forteller hvor mange mengder (poser) det rekker til).

e) Starter med å ta kvadratrota av 89, $\sqrt{89} = 9,43$, da må vi sjekke om 89 er delelig på noen av primtallene som er mindre enn 9,43, dvs 2, 3, 5 og 7. Kan enten utføre hver av divisjonene og sjekke om de går opp, eller bruke delelighetsreglene. (89 ikke partall, ikke delelig med 2, tverrsummen er 17, ikke delelig med 3, siste siffer er 9, ikke delelig med 5 og heller ikke delelig med 7), dvs 89 er et primtall.

Oppgavetekst:

Oppgave 4 (14%)

Gitt figurtallene:



a) Tegn de to neste figurtallene. (3p)
b) Hva blir figurtall nr 10? (3p)
c) Beskriv hvordan figurtallene er satt sammen. (4p)
d) Finn et generelt uttrykk (eksplisitt formel) for figurtall nr n. (4p)

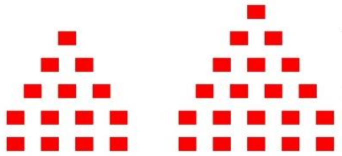
Læringsutbytte:
- Kandidaten kan bruke varierte arbeidsmåter som fremmer elevenes undring, kreativitet og evne til å arbeide systematisk med utforskende aktiviteter, begrunnelser, argumenter og bevis

Innhold:
- overgang aritmetikk - algebra: eksperimentering og generalisering av figurtall og andre tallmønster

Vektlegging ved sensur: Oppgave 4 teller 14% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a)



b) 65

c) Består at et trekanttall som har samme nummer som figurnummeret, og figurnummeret.

d) $F_n = T_n + n = \dfrac{n(n+1)}{2} + n$ (trenger ikke trekke sammen)

Oppgavetekst:

Oppgave 5 (13%)

a) Nedenfor er gitt to oppgaver, en av dem er diagnostisk, den andre er ikke diagnostisk. Avgjør hvilken som er hva, begrunn kort hvorfor. (4p)

$i)\ 2 \cdot 3 + 4 =$

$ii)\ 2 + 3 \cdot 4 =$

b) Hva menes med rike oppgaver? (3p)

c) Si kort hva som kjennetegner problembasert læring (PBL). (3p)

d) Si kort hva vi mener med matematikkvansker. (3p)

Læringsutbytte:
- Kandidaten kan bruke varierte arbeidsmåter som fremmer elevenes undring, kreativitet og evne til å arbeide systematisk med utforskende aktiviteter, begrunnelser, argumenter og bevis
- Kandidaten kan forebygge og oppdage matematikkvansker og tilrettelegge for mestring hos elever med ulike typer matematikkvansker

Innhold:
- matematikkvansker: årsaker, forebygging, tiltak og tilrettelegging
- arbeide med varierte arbeidsmåter i matematikk som for eksempel praktisk matematikk, stasjonsarbeid, bruk av spill, gruppearbeid og så videre

Vektlegging ved sensur: Oppgave 5 teller 13% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) i) ikke diagnostisk, selv om man har en misoppfatning i forhold til regnerekkefølgen at de skal utføres fortløpende vil man få riktig svar.
ii) diagnostisk, hvis man tenker at regneoperasjonene skal utføres i rekkefølge, vil man komme frem til $2 + 3 \cdot 6 = 5 \cdot 6 = 30$

b) Med rike oppgaver mener vi oppgaver med lav inngangsterskel, selvdifferensierende, lett å komme i gang med. Nye problemstillinger dukker opp gjennom prosessen. Introduserer viktige matematiske ideer eller løsningsstrategier.
c) Oppgavene bør være interessant, spennende osv. for å gi motivasjon med arbeidet. Oppgaven bør være åpen (flere løsningsstrategier). Med tanke på tilpasset opplæring kan være hensiktsmessig å danne homogen grupper. Oppgaven bør formuleres slik at det er balanse mellom hva elever kan og det de må lærer seg.
d) Vil være naturlig å komme inn på smal og bred definisjon, men må ikke hvis man svarer bra på hva det er og hva årsakene kan være. Smal definisjon: spesifikke matematikkvansker, dyskalkuli, 5-6% av elevene.
Bred definisjon: matematikkvansker, omfatter de med spesifikke matematikkvansker, og andre grunner; språk, misoppfatninger, svakt grunnlag fra tidligere, svake evner, 15-20% av elevene.

Oppgavetekst:

Oppgave 6 (19%)

a) Hvordan ville du har forklart forskjellen på direkte og indirekte måling til elevene? (4p)

b) Når du skal starte undervisning om måleenheter, ville du har innført standardiserte eller ikke-standardiserte til elevene først? Begrunn kort. (4p)

c) Målestokken til et kart er 1:20000, hvor langt er det i virkeligheten hvis avstanden på kartet er 3,5 cm? (3p)

d) Gjør om til centimeter
i) $45dm$ (2p)
ii) $1{,}35m$ (2p)

e) Si kort hva som menes med begrepsinnhold og begrepsuttrykk. (4p)

Læringsutbytte:
- Kandidaten har innsikt i matematikkfagets betydning som allmenndannende fag og dets samspill med kultur, filosofi og samfunnsutvikling

Innhold:
- målinger: lengder, omkrets, tid og målestokk

Vektlegging ved sensur: Oppgave 6 teller 19% ved sensur hvor deloppgavene teller som angitt i oppgaveteksten.

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) Ville ha stilt dem opp mot hverandre og sett hvem som var høyest og forklart at det er direkte måling. Ville så ha målt høyden til den med målebånd og sammenliknet tallene for å finne ut hvem som var høyest, og forklart at det er indirekte måling.

b) Ville ha startet med ikke-standardiserte måleenheter først, for eksempel at de hadde målt med blyanten for så å oppdage at de komme frem til forskjellige måltall for de samme lengdene. Og så innført standardiserte målenheter og latt de måle på nytt for å se at de kommer frem til samme måltall.

c) Målestokk 1:20000 betyr at 1 cm på kart (tegning) er lik 20000 cm i virkeligheten. Slik at 3,5 cm på kartet tilsvarer $3,5 \cdot 200000cm = 700000cm = 7000m = 7km$ i virkeligheten.

d) $i)\ 45dm = 450cm$

$ii)\ 1,35m = 135cm$

e) Begrepsinnhold – den betydningen til tillegger tingene og omgivelsene, vil være forskjellig fra person til person. Begrepsuttrykk – uttrykk for våre tanker og meninger, alle språkformer, ikke bare muntlig språk.

Ved karaktersetting tas det utgangspunkt i karakterskalaen nedenfor:

Karakter	Poeng (%)
A	100-92
B	91-77
C	76-58
D	57-46
E	45-40
F	39-0

Men det vil bli gjort en helhetsvurdering som kan overstyre karakteren poengene tilsier. Og hvor karakterbeskrivelsen nedenfor er veiledende:

Symbol	**Betegnelse**	**Beskrivelse**
A	Fremragende	Generelt: 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.
B	Meget god	Generelt:

		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.
C	God	Generelt: 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.
D	Nokså god	Generelt: 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.
E	Tilstrekkelig	Generelt: Prestasjon som tilfredsstiller 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.
F	Ikke bestått	Generelt: Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravene. Besvarelsen viser at kandidaten har manglende kjennskap til sentrale teknikker, begreper og anvendelser, eller manglende evne til å bruke sine kunnskapene til å løse oppgaver. Besvarelser som bare viser beherskelse av en avgrenset del av emnet, vil normalt havne i denne kategorien.