NASJONAL DELEKSAMEN I MATEMATIKK FOR GRUNNSKULELÆRAR-UTDANNINGA

GLU 5–10

NYNORSK

Dato: 30.11.21

Eksamenstid: 9:00–13:30
(medrekna 30 minutt til å laste opp eventuelle bilde og kontrollere innsendinga av svaret)

Hjelpemiddel: Alle

Rettleiing til korleis svare på eksamensoppgåvene:
Svaret skal leverast som éi fil, laga i eit tekstbehandlingsprogram som Microsoft Word eller liknande. Det er i hovudsak to oppgåvetypar:

- Oppgåver der du skriv svaret ditt i form av tekst
- Oppgåver der du skriv svaret i form av utrekningar/illustrasjonar

Når du skal rekne/illustrere, eller du skal skrive eit svar som krev bruk av formlar og teikn, kan du gjere det på papir og ta bilde med mobiltelefonen. Du kan også illustrere direkte i tekstfila eller i eit program du vel å bruke som f.eks. GeoGebra. Du må då ta skjermbilde av løysinga di, eller bruke utklippsverktøy. Lim illustrasjonen inn i Word-dokumentet/tekstfila. Det er kandidaten sitt eige ansvar å sørge for at det går tydeleg fram av svaret korleis kvar enkelt oppgåve er løyst.

Husk å kun oppgi **kandidatnummeret** ditt øvst i svaret.

Talet på oppgåver: 9
Talet på deloppgåver: 19
Maksimalt tal på poeng: 31

Tabellen viser maksimalt poeng pr. deloppgåve.

1		2	3			4	5		6			7	8				9	
a)	b)		a)	b)	c)		a)	b)	a)	b)	c)		a)	b)	c)	d)	a)	b)
2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1

Oppgåve 1

Julie går på 9. trinn og skal bruke hovudrekning til å rekne ut 74 % av 50. Julie tenker seg om og spør deg som lærar: Kan eg då like godt rekne ut 50 % av 74?

a) i) Kva svarar du? Grunngi svaret utan å regne.

Julie tenker seg om på nytt og spør deg: Kan eg alltid gjere det på denne måten?

ii) Kva svarar du? Bruk algebra til å grunngi svaret.

Til slutt spør Julie deg: Er det lurt av meg å alltid gjere det på denne måten?

b) Kva svarar du? Grunngi svaret.

Oppgåve 2

Elevar på 8. trinn arbeider med å utforske grafar til lineære funksjonar.

Lag ei oppgåve der elevane skal bruke eit dynamisk geometriprogram til å utforske stigningstal og konstantledd til lineære funksjonar. Lag eit løysingsforslag til oppgåva. Løysingsforslaget skal innehalde bilde av utforskinga i det dynamiske geometriprogrammet.

Oppgåve 3

Denne oppgåva vart gitt til elevar på 8. trinn:

Eit 40 cm langt trestykke vart kutta i tre delar. Uttrykka nedanfor representerer lengdene (i cm) til dei tre delane:

$$x + 6$$

$$2x - 5$$

$$x + 7$$

Kor lang er den lengste delen (i cm)?

a) Svar på oppgåva. Vis framgangsmåten.

Elevar kan møte ulike utfordringar når dei løyser oppgåva.

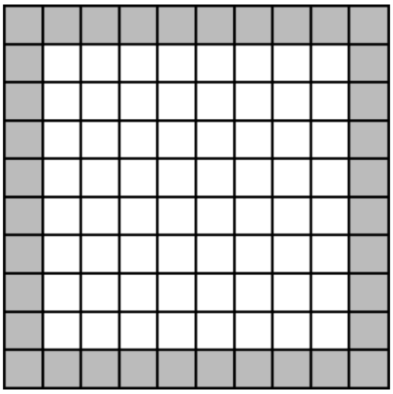
b) Gi to eksempel på slike utfordringar.

Oppgåve a) handlar om å finne uttrykket som representerer den lengste delen av trestykket. Tenk deg at ein elev lurer på om dette uttrykket alltid representerer den lengste delen, uavhengig av lengda til trestykket.

c) Kva må totallengda av trestykket minst vere for at eit av de to andre uttrykka skal representere den lengste delen? Vis framgangsmåten.

Oppgåve 4

Ein lærar ber elevane sine studere kvadrat av ulike storleikar. Storleiken på kvadratet vert bestemt av antal grå kvadrat langs kantane, slik som illustrert i figuren for eit 10×10-kvadrat:



Elevane skal finne eit uttrykk for antal grå kvadrat for eit vilkårleg stort kvadrat som består av n grå kvadrat langs kvar av sidekantane. Elevane skal også forklare kvifor uttrykket deira gir antal grå kvadrat i eit stort kvadrat av vilkårleg storleik $n \times n$. Nedanfor finn du svara til fem elevar.

Avgjer for kvart svar i) – v) om det viser eller ikkje viser at eleven mest sannsynleg har forstått kvifor uttrykket sitt er riktig (du treng ikkje å grunngi svaret ditt).

i) Om du startar å telle nedst på den venstre ytterkanten og tel ruter opp til hjørnet på toppen, og deretter tel du frå og med venstre hjørnet på toppen fram til høgre hjørne, og held du fram slik så får du 4 grupper med likt tal på ruter og kvar gruppe inneheld 1 rute mindre enn n, så du får $4(n-1)$.

ii) Eg kom fram til $n + 2(n-1) + (n-2)$ fordi på toppen av kvadratet så er det n grå ruter. Det er då igjen $n-1$ grå ruter for kvar av sidekantane, og då er det $n-2$ grå ruter på kanten i botnen.

iii) På innsida av det store kvadratet med n ruter er det eit nytt kvadrat med sidekantar $n-2$, som består av kvite ruter. Om vi då reknar ut det totale antalet ruter i begge kvadrata og tek differansen, finn vi antal grå ruter, det vil seie eg fekk $n^2 - (n-2)^2$.

iv) Eg får $4(n-2)+4$ fordi det er 36 grå ruter. Når eg set inn 10 for n i $4(n-2)+4$, så får eg 36 som er riktig svar.

v) Eg kom fram til uttrykket $2n + 2(n-2)$ så eg får $2n + 2n - 4$ som er lik $4n - 4$, og sidan dette ikkje er avhengig av n, så vil det gjelde same kva n er.

Oppgåve 5

Denne oppgåva (talgåte) vart gitt til elevar på 9. trinn:

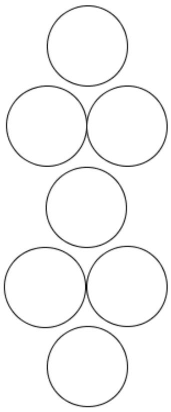
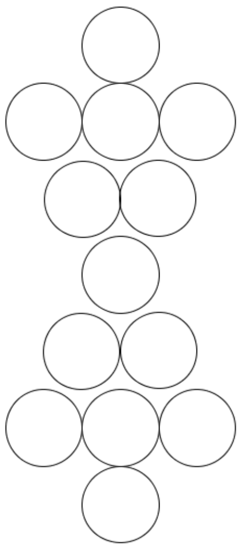
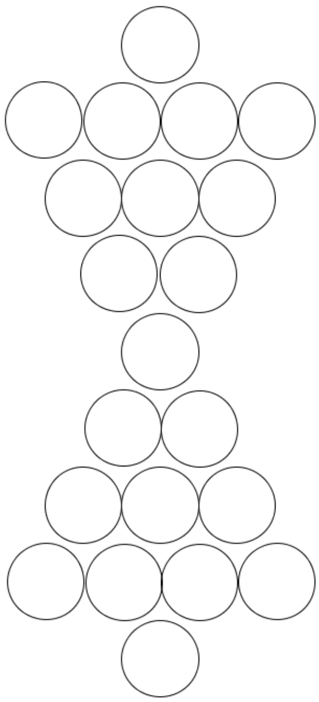
Tenk på eit tal, kvadrer talet og subtraher 1. Divider resultatet med éin mindre enn talet du tenkte på. Frå dette svaret skal du subtrahere talet du opphavleg tenkte på. Kva svar får du?

a) Utfør oppgåva for tre ulike tal. Vis utrekningane.
Formuler deretter ein hypotese om kva svar ein kan forvente å få.

b) Vis at hypotesen er riktig ved å bruke algebra.
Kan ein «tenke på» kva tal som helst? Grunngi svaret.

Oppgåve 6

Dei tre første figurtala i talfølga $7, 13, 21, \ldots$ er illustrert med eit antal sirklar slik:

Figur 1	Figur 2	Figur 3
		

a) Bruk illustrasjonane til å beskrive ei generell mønsterutvikling frå ein figur til den neste (rekursiv mønsterutvikling). Beskrivinga skal vere tilpassa bruk i undervisningssamanheng på 7. trinn.

b) Bestem det størst moglege figurtalet ein kan lage med 100 sirklar, utan å bruke ein eksplisitt formel. Vis framgangsmåten.

c) Bruk illustrasjonane til å vise korleis du kjem fram til ein eksplisitt formel for antal sirklar i figur n på to ulike måtar. Samanhengen mellom illustrasjonane og formelen skal kome tydeleg fram.

Oppgåve 7

Elevar på 10. trinn kjem med følgande påstandar:

Påstand 1: Summen av fem påfølgande heiltal er alltid deleleg med fem.
Påstand 2: Summen av seks påfølgande heiltal er aldri deleleg med seks.
Påstand 3: Summen av sju påfølgande heiltal er berre nokre gonger deleleg med sju.

Vis algebraisk korleis du som lærar vil grunngi for kvar påstand om den er riktig eller feil.

Oppgåve 8

Elevar på 7. trinn skal tolke det algebraiske uttrykket $2(a+b)+3$ og kjem med følgande påstandar:

Påstand 1: Du legg til tre til to gongar a pluss b.
Påstand 2: Du gongar to med summen av a og b og så legg du til tre.
Påstand 3: Du gongar to med a og så legg til to gongar b og så legg du til tre til slutt.

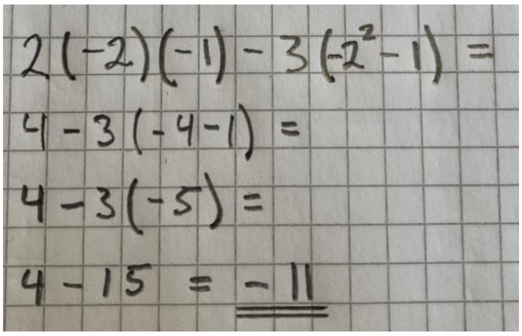
a) Omset kvar påstand til eit algebraisk uttrykk.
b) Avgjer for kvar påstand om den er ekvivalent med uttrykket $2(a+b)+3$.

Gitt følgande oppgåve med tilhøyrande elevsvar:

Oppgåve:

Bestem verdien av uttrykket $2ab-3(a^2-b)$ når $a=-2$ og $b=-1$.

Elevsvar:



c) Eleven løyste oppgåva feil, men fekk likevel riktig svar. Identifiser kva for feil eleven gjorde.

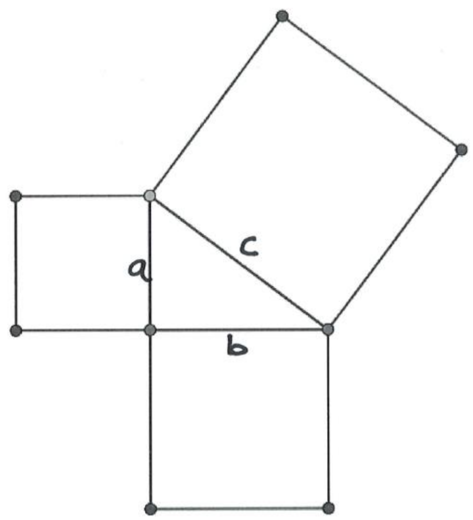
To elevar løyste likninga $3(x+1)=15$ på ulik måte, men begge kom fram til riktig svar $x=4$:

Elev 1 rekna slik:	Elev 2 rekna slik:
$3(x+1)=15$	$3(x+1)=15$
$3x+3=15$	$x+1=5$
$3x=12$	$\underline{\underline{x=4}}$
$\underline{\underline{x=4}}$	

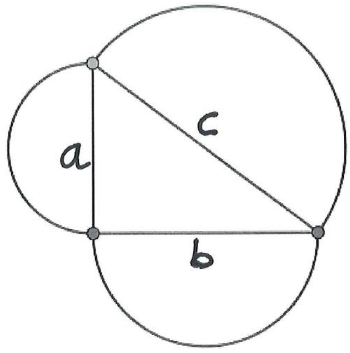
d) Grunngi om kvart steg i elevane sine utrekningar er riktig eller feil.

Oppgåve 9

Figur 1 viser ein kjent illustrasjon av Pytagoras læresetning, som seier at $a^2 + b^2 = c^2$ når trekanten er rettvinkla. Den rettvinkla trekanten blir omslutta av tre kvadrat med lengder høvesvis a, b og c.



Figur 1



Figur 2

Ein elev påstår at tilsvarande samanheng gjeld om vi byter ut kvadrata i Figur 1 med halvsirklar, som vist i Figur 2. Den rettvinkla trekanten vert omslutta her av tre halvsirklar med diameter med lengder høvesvis a, b og c. Summen av areala av dei to minste halvsirklane er då lik arealet av den største halvsirkelen.

a) Vis algebraisk at eleven sin påstand er riktig.

Ein elev utforskar om det er mogeleg å byte ut kvadrata i Figur 1 med endå ein annan type formlike figurar, slik at summen av areala på katetane også no vil vere lik arealet på hypotenusen.

b) Er dette mogeleg? Grunngi svaret.