NASJONAL DELEKSAMEN I
MATEMATIKK FOR GRUNNSKOLELÆRER-UTDANNINGEN 1–7

BOKMÅL

Dato: 23.05.2023

Eksamenstid: 09:00–13:15 (medregnet 15 minutter til å klargjøre besvarelsen)

Hjelpemiddel: Ingen.

Veiledning til hvordan besvare eksamensoppgavene:

- Eksamen gjennomføres som en digital skoleeksamen. Oppgavene besvares i institusjonens eget eksamensverktøy, WISEflow eller Inspera.
- Oppgavene besvares i form av tekst og/eller med tegninger/illustrasjoner. Hvis det står i oppgaveteksten at du skal tegne/illustrere, eller du skal skrive et svar som krever bruk av formler og tegn, kan du velge å gjøre det på papir dersom det er lettere for deg.
    - Avlegger du eksamen i Inspera, vil arkene du skriver på samles inn og skannes av eksamenskontoret.

Avlegger du eksamen i WISEflow, må du ta bilder av tegningene/illustrasjonene ved bruk av webkamera. Bildene legger du inn i besvarelsen selv, under riktig oppgave. Du kan også tegne/illustrere direkte i tekstfilen.

- De siste 15 minuttene har du fått for å klargjøre besvarelsen med blant annet kandidatnummer og sjekk av bilder (WISEflow) eller koder på skanneark (Inspera).
- Husk å oppgi **kandidatnummeret** ditt øverst i besvarelsen.

Antall oppgaver: 6

Antall deloppgaver: 15

Maksimal poengsum: 27

Tabellen viser maksimalt poeng pr. deloppgave.

1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	3c	3d	4a	4b	5a	5b	6a	6b	Tot
2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	27

Oppgave 1

a) Avgjør og begrunn om påstanden er *alltid sann, alltid usann* eller *av og til sann*:

Tar vi et partall og legger til halvparten av tallet, er svaret alltid delelig med 3. For eksempel så er $2 + 1 = 3$, og 3 er delelig med 3.

b) Avgjør og begrunn om den etterfølgende påstanden er *alltid sann, alltid usann* eller *av og til sann*:

$$a + b + c = a + d + c$$

Oppgave 2

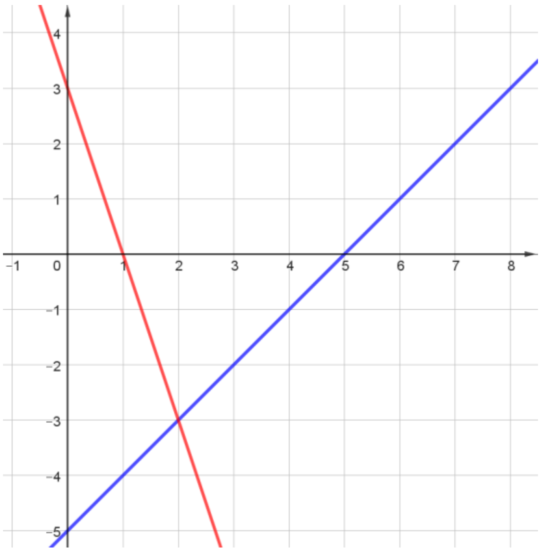
a) Begrunn hvorfor, eller hvorfor ikke, hver av de tre oppgavene nedenfor kan utfordre elever på algebraisk tenkning.

I) $7 + 8 = \_$
II) $15 = 8 + \_$
III) $15 = \_ + \_$

En elev påstår at $x = -1$ er en løsning av likningen $-3x - 3 = 0$.

b) Gi to ulike løsningsforslag for å vise om elevens svar er korrekt eller ikke.

Ulikheten $-3x + 3 < -5 + x$ kan representeres grafisk slik:



c) Beskriv sammenhengen mellom grafene og ulikheten. Bruk den grafiske fremstillingen til å begrunne løsningen på ulikheten.

Oppgave 3

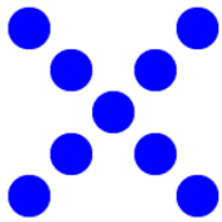
Nedenfor ser du de tre første figurene i et voksende figurmønster. Figurtallet F_n angir totalt antall sirkler i figur nummer n.

Figur 1

$F_1 = 1$

Figur 2

$F_2 = 5$



Figur 3

$F_3 = 9$

Tre elever skrev hver sin formel for antallet sirkler i figur nummer n:

Elev 1:	$2(2n-1)-1$
Elev 2:	$4n-3$
Elev 3:	$4(n-1)+1$

a) Med utgangspunkt i figurene ovenfor, beskriv hvordan *to* av elevene kan ha tenkt for å komme frem til sin formel.

b) Med utgangspunkt i det voksende figurmønsteret over, begrunn hvilken figur som er den største du kan lage med 40 sirkler tilgjengelig.

En elev sier: «Hver figur vokser med fire fra den forrige! Det starter med én sirkel i figur 1, så blir det 5, 9 og 13 sirkler og så videre, alltid fire mer.»

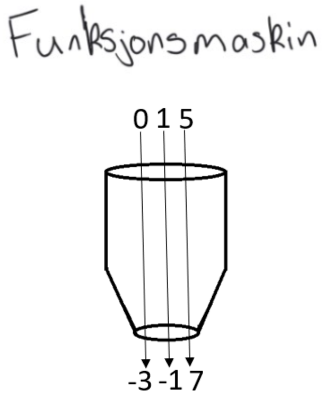
c) Lag en rekursiv formel for figurtallene. Beskriv hvordan hvert ledd i formelen henger sammen med elevpåstanden.

Arbeid med voksende figurmønster kan brukes som en inngang til funksjonstenkning. Antallet sirkler i figur n ovenfor kan representeres ved funksjonsuttrykket $f(n) = 4n - 3$.

d) I konteksten med figurmønsteret, hva representerer den avhengige og uavhengige variabelen? Angi definisjonsmengden til f i konteksten med figurmønsteret.

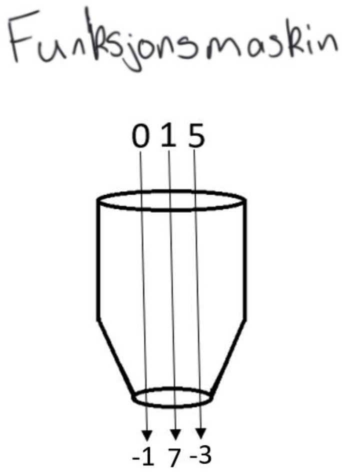
Oppgave 4

Elever jobber med lineære funksjoner på formen $f(x) = ax + b$. Elever putter inn verdiene $0, 1$ og 5 i funksjonsmaskinen og ut kommer henholdsvis $-3, -1$ og 7.



a) Beskriv både ved bruk av ord og et lineært funksjonsuttrykk hva funksjonsmaskinen gjør med et vilkårlig tall som puttes inn.

I arbeidet med lineære funksjoner spør en elev om det også finnes en funksjonsmaskin som gir verdiene $-1, 7$ og -3 når vi henholdsvis putter inn verdiene $0, 1$ og 5.



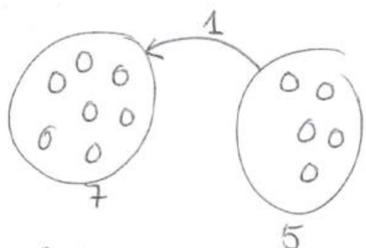
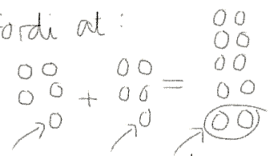
b) Gi to ulike begrunnelser for hvorfor en slik lineær funksjonsmaskin ikke finnes.

Oppgave 5

Elever på mellomtrinnet skal svare på følgende spørsmål:

Stemmer det *aldri*, *alltid* eller *av og til* at summen av to oddetall er et partall?

Nedenfor ser du tre elevsvar:

Elev 1	Elev 2	Elev 3
$\overset{o}{5}+\overset{o}{5}=\overset{p}{10}$ $\overset{o}{5}+\overset{o}{3}=\overset{p}{8}$ $\overset{o}{7}+\overset{o}{7}=\overset{p}{14}$ stemmer alltid!	 flytte 1 gir to partall og da blir summen partall.	Det stemmer alltid. Fordi at:  Det er en ekstra prikk på oddetall, og de to sammen blir partall.

a) Velg to elevsvar som du mener at *ikke* er et gyldig bevis for at summen av to oddetall *alltid* er et partall. Gi én grunn for hvorfor hvert av de to elevsvarene ikke er et gyldig bevis.

b) Velg ett av de tre elevsvarene som du mener bygger på en korrekt idé. Fullfør elevens svar slik at det blir et gyldig bevis for at summen av to oddetall alltid er et partall.

Oppgave 6

En lærer undersøker elevers forståelse av prioriteringsreglene for matematiske operasjoner. På oppgavene I) $3 + 12 : 2 - 1$ og II) $10 - (5 - 3 \cdot 4)$ svarer en elev slik:

I) $3+12:2-1=15$
II) $10-(5-3\cdot 4)=2$

a) Beskriv for hver av oppgavene I) og II) hvordan eleven kan ha kommet frem til svaret. Hvis du mener at eleven svarte feil, viser du korrekt stegvis utregning.

En elev jobber med uttrykk på formen $(a+b)^2$ og spør om utregningene nedenfor er korrekte:

$$(1+5)^2 = 1^2 + 5^2 = 26$$
$$(3+7)^2 = 3^2 + 7^2 = 58$$

b) Illustrer korrekt utregning av uttrykk på formen $(a+b)^2$, og bruk illustrasjonen til å forklare at elevens utregninger er gale.