

NASJONAL DELEKSAMEN I MATEMATIKK FOR GRUNNSKOLELÆRERUTDANNINGEN GLU 1–7

SENSORVEILEDNING

BOKMÅL

Dato: 21.05.25

Eksamenstid: 9:00–13:15 (medregnet 15 ekstra minutter)

Hjelpemiddel: Ingen

Veiledning til hvordan besvare eksamensoppgavene:

- Eksamen gjennomføres som en skriftlig skoleeksamen.
- 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. Husk å henvise til vedlegg i oppgavesvaret.
- Hvis det står i oppgaveteksten at du ikke skal begrunne svaret ditt, og du likevel gjør det, vil en feilaktig begrunnelse føre til poengreduksjon.
- Avlegger du eksamen i Inspira, vil arkene du eventuelt skriver på samles inn og skannes av eksamenskontoret.
- Avlegger du eksamen i WISEflow, tar du bilder av eventuelle tegninger/illustrasjoner ved bruk av webkamera. Bildene legger du inn i besvarelsen selv, under riktig oppgave.
- De 15 ekstra minuttene har du fått for å klargjøre besvarelsen med blant annet sjekk av bilder (WISEflow) eller koder på skanneark (Inspira).
Hvordan du disponerer den totale tiden, er likevel opp til deg.

Antall oppgaver: 11

Antall deloppgaver: 15

Maksimal poengsum: 26

Tabellen viser maksimalt antall poeng per deloppgave.

Poenggrenser:

E: 12 poeng

D: 14 poeng

C: 16 poeng

B: 20 poeng

A: 23 poeng

Oppgave	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5	6	7a	7b	8	9	10	11	Totalt
Poeng	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	26

Oppgave 1

Elever arbeider med følgende oppgave:

Fire venner deler en pose med klinkekuler. Etter at alle har fått like mange klinkekuler hver, er det tre kuler igjen i posen. Hvor mange klinkekuler kan det ha vært i posen?

Uten bruk av algebraiske symboler, bestem alle løsningene for hvor mange klinkekuler det kan ha vært i posen. Angi deretter et algebraisk uttrykk for alle løsningene.

2 poeng. Kandidaten bestemmer, uten bruk av algebraiske symboler, alle løsningene for hvor mange klinkekuler det kan ha vært i posen. Kandidaten angir deretter et algebraisk uttrykk for alle løsningene. Dersom kandidaten inkluderer løsningen at ingen får klinkekuler og inkluderer løsningen at det kan ha vært tre kuler i posen, skal kandidaten ikke trekkes.

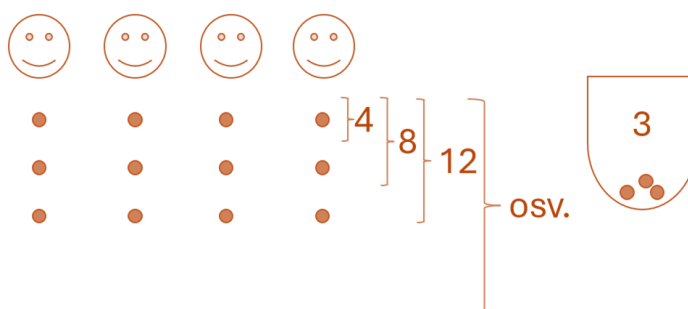
To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1

Jeg kan se et mønster. Alle vennene får klinkekuler, så de må få minst én klinkekule hver, pluss at det er tre til overs. Eller alle kan få to, tre, fire osv. klinkekuler hver, pluss at det er tre til overs hver gang. Sånn kan vi fortsette. Det vi vet, er at det kan ha vært 7, 11, 15 osv. i posen, og at det øker med 4 hver gang.

Jeg lar det antallet klinkekuler som hver av de fire vennene får, være representert ved x . Alle løsningene kan uttrykkes algebraisk som $4x + 3$.

Eksempel 2



Illustrasjonen viser at det blir et tall i firegangen pluss tre. Algebraisk blir det $4n + 3$.

1 poeng. Kandidaten løser oppgaven uten bruk av algebraiske symboler, eller kandidaten bestemmer et algebraisk uttrykk som angir alle løsningene.

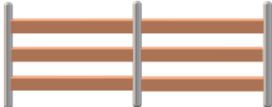
Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:

Jeg ser et mønster. Alle vennene får klinkekuler, så de får minst én klinkekule hver, pluss at det er tre kuler til overs. De kan også få to klinkekuler hver, pluss at det er tre til overs. Sånn kan vi fortsette. Dersom alle får minst én klinkekule hver, var det tre mer enn hvert tall i firegangen og totalt minst 7 klinkekuler i posen.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 2

Tre elever beskrev sammenhengen mellom antallet planker (brune, horisontale) og antallet stolper (grå, vertikale) i figurene nedenfor.

Figur	Antall planker	Antall stolper
	3	2
	6	3
	9	4

Elev 1: For å finne antall planker, ta antall stolper minus 1, og multipliser deretter med 3.

Elev 2: For å finne antall planker, ta antall stolper og trekk fra 3, og multipliser deretter med 3.

Elev 3: For å finne antall planker, ta antall stolper og multipliser det med 3, trekk deretter fra 3.

a) Uttrykk utsagnet til elev 1 med symbolsk algebra. Bruk p for antallet planker og s for antallet stolper.

1 poeng. Kandidaten skriver elev 1 sitt utsagn korrekt med symbolsk algebra.

To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1

$$p = (s - 1) \cdot 3$$

Eksempel 2

Elev 1 sitt utsagn med symbolsk algebra: $p = 3 \cdot (s - 1) = 3s - 3$

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 poeng. For eksempel gis det 0 poeng dersom kandidaten ikke bruker p for antallet planker eller s for antallet staver.

Eksempel på besvarelse som gir 0 poeng:

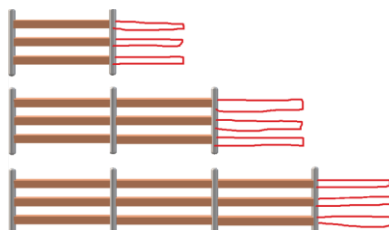
Elev 1 sitt utsagn med symbolsk algebra: $p = 3s - 3$

- b) Bruk figurene til å begrunne hvilke(t) av de tre elevutsagnene som er korrekt. Du skal ikke bruke symbolsk algebra, og du trenger ikke å si noe om elevutsagn som du mener er feil.

2 poeng. Kandidaten bruker figurene til å begrunne at utsagnene til elev 1 og elev 3 er korrekte.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Elev 1 sitt utsagn er korrekt. Hvis vi tar vekk én stolpe («antall stolper minus 1»), ser gjerdet ut som stolper som alle har tre planker som går ut til høyre. Vi finner totalt antall planker ved å multiplisere «antall stolper minus 1 stolpe» med tre. Elev 3 sitt utsagn er også korrekt. Å multiplisere antall stolper med 3, tilsvarer at vi finner så mange planker det ville vært totalt dersom hver stolpe hadde tre planker som går ut til høyre:



Men siden høyre «endestolpe» ikke har tre planker til høyre, må vi trekke fra disse tre ekstra plankene. Dette steget tilsvarer elevens «trekk deretter fra 3».

1 poeng. Kandidaten bruker figurene til å begrunne ett av de to korrekte utsagnene fullgodt, eller kandidaten begrunner de to korrekte utsagnene med mindre mangler i begge begrunnelsene.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 3

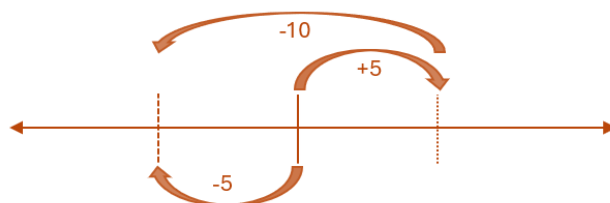
En elev på småtrinnet oppdaget en metode for å subtrahere 5. Eleven sier: «Først legger jeg til fem, og så trekker jeg fra 10. For eksempel er 22 minus 5 det samme som 27 minus 10».

- a) Lag en tallinje og bruk tallinjen til å forklare med ord hvorfor metoden til eleven alltid er gyldig.

2 poeng. Kandidaten lager en tallinje og bruker denne til å forklare med ord hvorfor elevens metode alltid er gyldig.

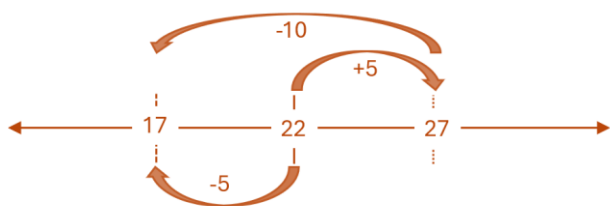
To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1



Tallinjen viser at uansett hvilket tall vi starter på, gjør metoden at vi alltid ender opp på samme sted som om man trekker fra 5 direkte.

Eksempel 2

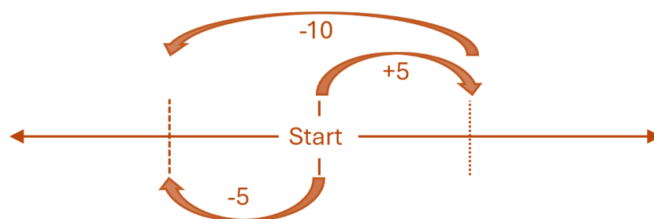


Figuren ovenfor viser metoden for tallet 22. Uansett hvor på tallinjen vi starter, gjør metoden at vi ender opp på samme sted. Dersom vi først hopper 5 opp (+5, til prikkete linje) og deretter 10 ned (–10 til stiplede linje), eller hopper 5 ned fra der vi startet, ender vi alltid opp på samme sted.

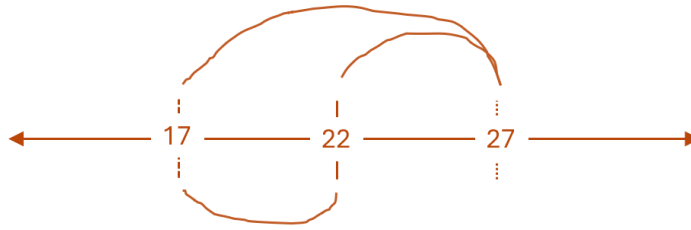
1 poeng. Kandidaten lager en tallinje som viser at metoden alltid er gyldig, men forklaringen med ord mangler. Alternativt lager kandidaten en tallinje som ikke alene får frem at metoden alltid er gyldig, og forklaringen med ord har mindre mangler.

To eksempler på besvarelse som gir 1 poeng:

Eksempel 1



Eksempel 2



Når vi starter på 22 og først hopper 5 opp og deretter 10 ned, ender vi på samme sted som å hoppe 5 ned. Metoden er alltid gyldig.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

To elever fikk i oppgave å avgjøre hvilket tall som må stå på den tomme plassen for at likheten skal være sann:

$$8 - \underline{\quad} = 11 - 7$$

Begge elevene kommer frem til det riktige svaret 4, men de resonnerer ulikt.

Elev 1: På høyre side er 11 minus 7 lik 4, så hva må jeg trekke fra 8 for å få 4? Jo, 8 minus 4 er lik 4, så på streken skal det stå 4

Elev 2: 11 minus 7 er 4, så 4 må stå på den tomme streken for at likheten er sann

b) Avgjør for hver elev om resonnementet er korrekt. Begrunn svarene dine.

2 poeng. Kandidaten avgjør at elev 1 resonnerer korrekt, og at elev 2 resonnerer feil. Kandidaten begrunner tilstrekkelig begge svarene.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Elev 1 resonnerer riktig. Eleven finner at verdien på høyre side i likheten er 4, og eleven avgjør at 4 må settes inn på den tomme plassen på venstre side for å få samme verdi på begge sidene av likhetstegnet.

Elev 2 resonnerer feil. Eleven setter svaret på regnestykket $11 - 7$ inn på den tomme plassen, og tar ikke hensyn til at venstre og høyre side av likhetstegnet skal ha samme verdi.

1 poeng. Kandidaten avgjør at elev 1 resonnerer korrekt og at elev 2 resonnerer feil, men begrunnelsen(e) har mindre mangler.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:

Elev 1 resonnerer riktig. Eleven finner at verdien på høyre side i likheten er 4, og eleven avgjør at 4 må settes inn på den tomme plassen på venstre side for å få samme verdi på begge sidene av likhetstegnet.

Elev 2 resonnerer feil. Eleven setter bare svaret på regnestykket $11 - 7$ inn på den tomme plassen.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng. Det gis 0 poeng dersom kandidaten tar korrekt stilling til begge elevenes påstander, men ikke begrunner dette tilstrekkelig.

Oppgave 4

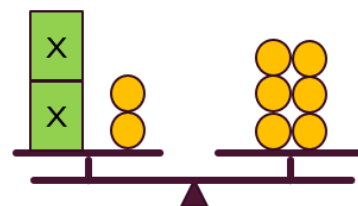
I LK20 er et kompetansemål etter 5. trinn at «eleven skal kunne løse ligninger og ulikheter gjennom logiske resonnementer».

- a) Gi et eksempel på en ligning som kan illustreres ved bruk av en skålvækt. Tilpass ligningen til elever på 5. trinn. Tegn skålvekten og bruk den til å resonnerer deg frem til en løsning på ligningen.

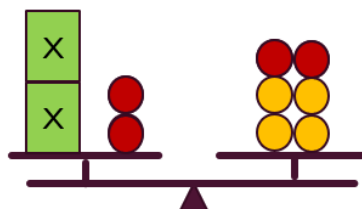
2 poeng. Kandidaten gir et eksempel på en ligning som kan illustreres ved bruk av en skålvækt. Ligningen er tilpasset elever på 5. trinn. Kandidaten tegner skålvekten og viser hvordan den kan brukes til å resonnerer seg frem til en løsning på ligningen.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Ligningen $2x + 2 = 6$ kan illustreres ved bruk av en skålvækt og løses gjennom et resonnement slik:



$$2x + 2 = 6$$



Om vi **tar bort to kuler** fra hver side vil skålvekten fortsatt være i balanse. Da er det igjen to x-bokser på venstre side og fire kuler på høyre side.



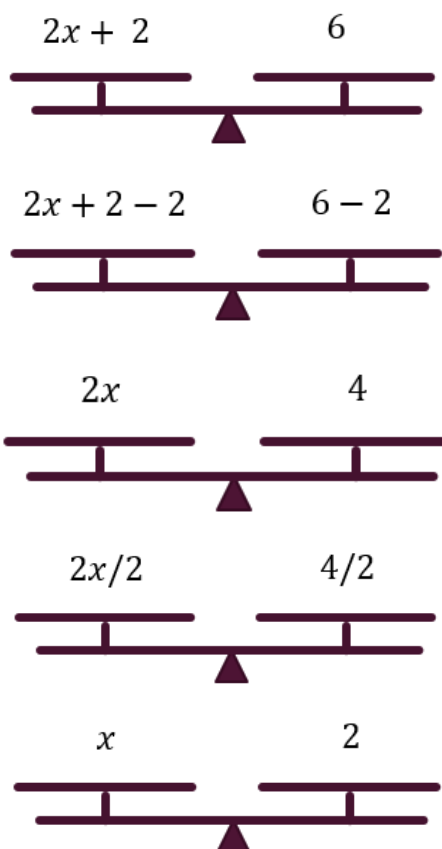
Siden skålvekten er i balanse
må det bety at én x-boks
tilsvarer to kuler.



Det betyr at $x = 2$

1 poeng. Kandidaten gir et eksempel på en ligning som kan illustreres ved bruk av en skålvekt. Ligningen er tilpasset elever på 5. trinn. Kandidaten tegner skålvekten og finner en løsning på ligningen, men resonnementet og/eller bruken av skålvekten er mangelfull.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:



0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

- b) Gi et eksempel på en ulikhet og løs den gjennom et logisk resonnement tilpasset elever på 5. trinn. Beskriv fremgangsmåten.

1 poeng. Kandidaten gir et eksempel på en ulikhet og løser denne gjennom en tilfredsstillende beskrivelse av et logisk resonnement tilpasset elever på 5. trinn.

To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1

Ulikhet: $x + 3 > 10$

Jeg vil først finne ut hva x må være for at de to sidene skal være like. Om jeg gjetter at $x = 8$, blir venstre side 11. Det var for mye. Om jeg gjetter at $x = 7$, blir venstre side lik 10. Da er de to sidene like. Men siden venstre side skal være større enn høyre side, må x være større enn 7.

Eksempel 2

Ulikhet: $x + 3 > 10$

Jeg tar bort 3 på begge sider av ulikhetstegnet. Da har jeg x igjen på venstre side og 7 igjen på høyre side. Det betyr at x er større enn 7.

Dersom kandidaten velger å løse ulikheten ved bruk av den formelle løsningsmetoden gis det 1 poeng om det tydelig fremkommer at det er utført like operasjoner på begge sider av ulikhetstegnet.

Oppgave 5

Elever diskuterer om $5t - t$ er lik $4t$ eller ikke. Tre elevers påstander er gitt nedenfor.

Elev 1: Det stemmer ikke. For t er en felles faktor og $t - t$ er 0. Så det riktige er at $5t - t = 5$ og ikke lik $4t$.

Elev 2: Vi kan ikke vite hva $5t - t$ er lik, for vi vet ikke verdien av t .

Elev 3: Det er riktig at $5t - t$ er lik $4t$, men bare hvis t er et positivt tall. For hvis t er negativt, får vi «minus minus t » til slutt, og da blir det pluss.

Avgjør for hver elev om påstanden er korrekt. Begrunn svarene dine.

2 poeng. Kandidaten avgjør at ingen av påstandene er korrekte og begrunner dette med å påpeke minst én feil i hver av de tre påstandene.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Elev 1 ser at t er en felles faktor, men faktorerer uttrykket feil. Faktoriseringen blir $t(5 - 1) = 4t$. Elev 2 tar feil fordi man kan gjøre regneoperasjoner på algebraiske uttrykk selv om vi ikke vet verdien av t . Elev 3 oppgir at det er et

problem at subtraksjonen blir en addisjon når t er negativ, men uttrykket blir lik $4t$ uansett om t er positivt, negativt eller 0.

1 poeng. Kandidaten avgjør at ingen av påstandene er korrekte, men har mindre mangler i begrunnelsene. Alternativt avgjør kandidaten at kun to (av de tre) påstandene ikke er korrekte med fullgode begrunnelser.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:

Elev 1 ser at t er en felles faktor, men faktorerer uttrykket feil. Faktoriseringen blir $t(5 - 1) = 4t$. Elev 2 tar feil fordi man kan gjøre regneoperasjoner på algebraiske uttrykk selv om vi ikke vet verdien av t . Elev 3 har rett fordi minus ganger minus blir pluss.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 6

Figur 1 og figur 3 i et figurmønster er tegnet nedenfor:



Figur 1

Figur 2



Figur 3

Tegn figur 2 slik at de tre figurene utgjør starten av et figurmønster. Beskriv figurmønsterutviklingen med ord.

2 poeng. Kandidaten tegner figur 2 slik at de tre figurene utgjør et figurmønster og gir en fullgod beskrivelse av figurmønsterutviklingen med ord.

To eksempler på fullgode besvarelser:

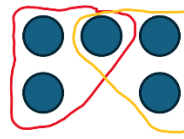
Eksempel 1



Figur 2 kan se slik ut:

Figurmønsteret starter med én kule. For hver ny figur legger du til to kolonner som hver har like mange kuler som figurnummeret. Den ene kolonnen settes til helt til høyre og den andre helt til venstre, der den øverste kule i hver kolonne ligger horisontalt på linje med kule fra figur 1.

Eksempel 2

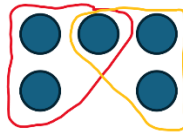


Figur 2 kan se slik ut:

Figurmønsteret utvikler seg ved at vi har to trekanter som overlapper i et hjørne. De to trekantene vokser fra figur til figur ved å legge til en ny rad med kuler på hver trekant, der den nye raden består av like mange kuler som figurnummeret.

1 poeng. Kandidaten tegner figur 2 slik at de tre figurene utgjør et figurmønster, men beskrivelsen av figurmønsterutviklingen med ord er mangelfull eller mangler.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:



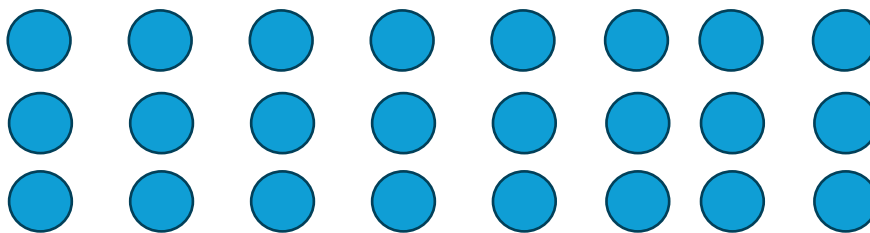
Figur 2 kan se slik ut:

Figurmønsteret utvikler seg ved at vi har to trekanter som overlapper i et hjørne.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 7

Gitt figuren nedenfor med 24 blå brikker:

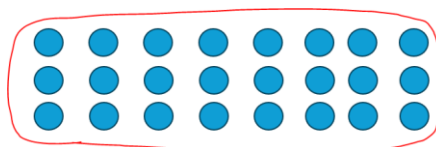


- a) Bruk figuren til å eksemplifisere den distributive egenskapen som knytter sammen multiplikasjon og addisjon.

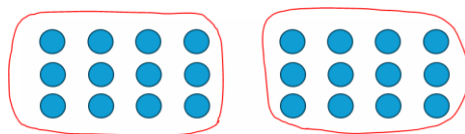
1 poeng. Kandidaten tar utgangspunkt i figuren og eksemplifiserer den distributive egenskapen som knytter sammen multiplikasjon og addisjon.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Vi kan se totalt antall brikker som en gruppe med $3 \cdot 8$ brikker.



De åtte søylene kan vi se på som 4 + 4 søyler. Vi kan da se totalt antall blå brikker i figuren som $3(4 + 4) = 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4$.



Dette illustrerer den distributive egenskapen ved at $3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 = 3 \cdot 8$.

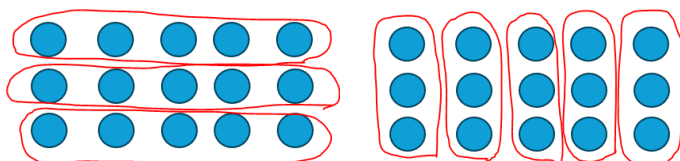
0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 poeng.

- b) Beskriv hvordan du kan bruke 15 brikker til å eksemplifisere den kommutative egenskapen for multiplikasjon.

1 poeng. Kandidaten beskriver hvordan den kommutative egenskapen for multiplikasjon kan eksemplifiseres ved bruk av 15 brikker.

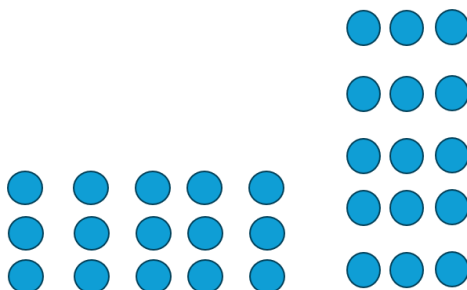
To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1



Vi kan sortere de 15 brikkene som ovenfor. I denne sorteringen kan vi betrakte brikkene som tre grupper med fem brikker i hver, dvs. som $3 \cdot 5$, eller som fem grupper med tre brikker i hver, dvs. som $5 \cdot 3$. Antallet er det samme, så $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$.

Eksempel 2



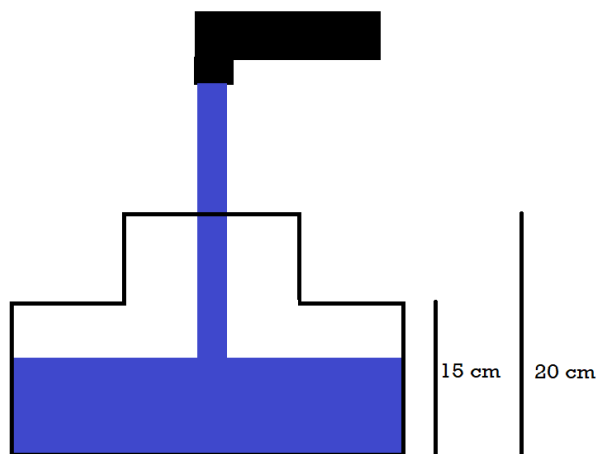
Vi kan sortere brikkene i 3 rader og 5 kolonner, eller i 5 rader og 3 kolonner. Antallet er det samme, så det illustrerer den kommutative egenskapen ved at $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriet for 1 poeng.

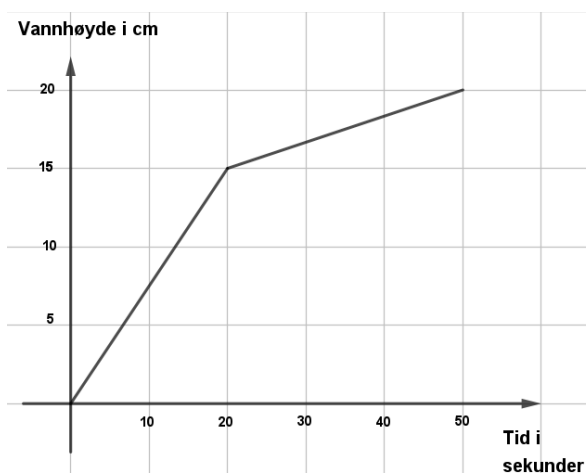
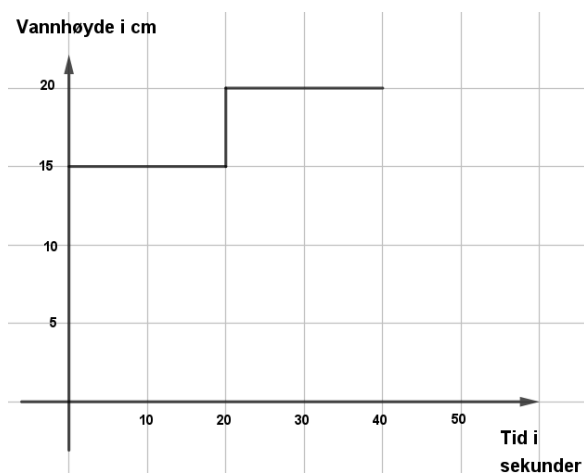
Oppgave 8

Elever arbeider med følgende oppgave:

Figuren nedenfor viser en illustrasjon av en beholder som fylles med vann. Anta at vanntilførselen er konstant, og at beholderen er tom før vi skrur på vannet. Skisser en graf som viser hvordan vannhøyden i beholderen øker som funksjon av tiden.



To elevbesvarelser er gitt nedenfor:



Avgjør om hver elevbesvarelse er korrekt. Begrunn svarene dine.

2 poeng. Kandidaten avgjør at begge elevbesvarelsene er feil og begrunner svarene tilstrekkelig. Det er tilstrekkelig at kandidaten peker på én feil ved hver graf.

To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1

Grafen til venstre er feil. Den viser ikke at beholderen er tom når vi starter.

Grafen til høyre er feil. Beholderen blir smalere etter 15 cm. Siden vanntilførselen er konstant, så er det feil at stigningen i vannhøyden er mindre etter at høyden er 15 cm enn før høyden er 15 cm.

Eksempel 2

Grafen til venstre er feil. Det går ikke an at vannhøyden stiger uten at tiden endrer seg, slik det vertikale linjestykket på grafen indikerer.

Grafen til høyre er feil. Beholderen blir smalere etter 15 cm, og den er 20 cm høy. Siden vanntilførselen er konstant, så gir det ikke mening at det tar lenger tid å fylle de siste 5 cm av vannhøyden enn de første 15 cm.

1 poeng. Kandidaten avgjør at én av de to elevbesvarelsene er feil og begrunner dette. Det er tilstrekkelig at kandidaten peker på én feil ved grafen.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

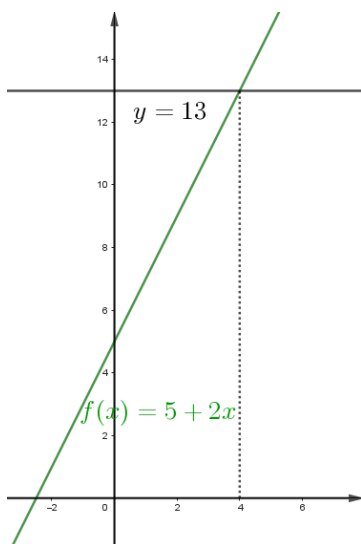
Oppgave 9

En ligning er gitt ved $5 + 2x = 13$. Bruk en grafisk representasjon til å begrunne at løsningen på ligningen er $x = 4$.

2 poeng. Kandidaten bruker en grafisk representasjon til å begrunne at løsningen er $x = 4$. Det må komme frem av kandidatens besvarelse at skjæringspunktet gir løsningen fordi da har de to sidene i ligningen lik verdi. Det gis også 2 poeng dersom kandidaten først skriver om ligningen til $y = 2x - 8$, og deretter bruker en grafisk representasjon av denne ligningen til å begrunne at løsningen er $x = 4$.

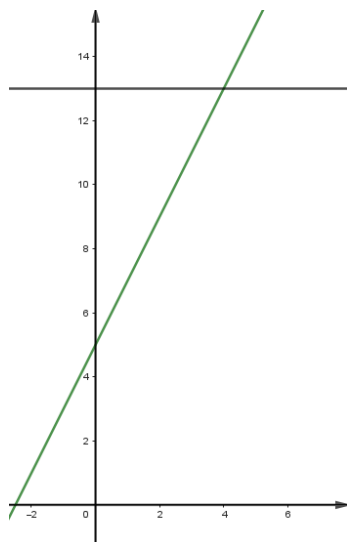
To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1



Vi tegner grafene til $f(x) = 5 + 2x$ og $y = 13$ i samme koordinatsystem. Når $f(x)$ og y har samme verdi, så vil ligningen $5 + 2x = 13$ være oppfylt. I skjæringspunktet mellom de to grafene har funksjonene samme funksjonsverdi. x -koordinaten til dette skjæringspunktet er løsningen til ligningen fordi denne x -verdien gir venstre side lik høyre side i $5 + 2x = 13$. Vi ser at i skjæringspunktet er $x = 4$, så dette er derfor løsningen av ligningen.

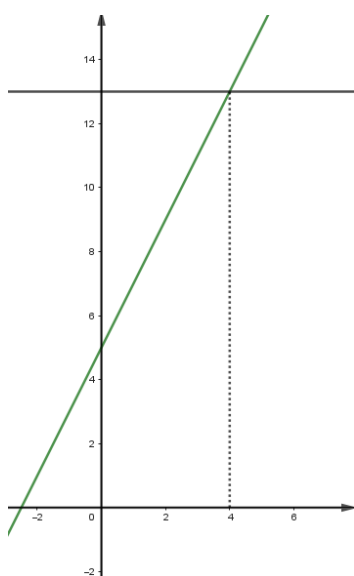
Eksempel 2



Grafene krysser i $x = 4$, og der har de to sidene av ligningen samme verdi. Derfor er $x = 4$ løsningen av ligningen.

1 poeng. Kandidaten viser hvordan ligningen kan løses grafisk, men bruken av den grafiske representasjonen for å begrunne at løsningen er $x = 4$ er mangelfull eller mangler. For eksempel fremkommer det ikke eksplisitt at skjæringspunktet gir løsningen fordi de to sidene i ligningen da har lik verdi.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:

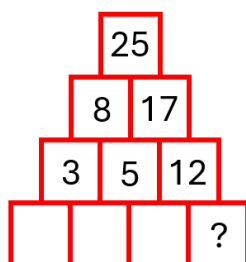


Skjæringspunktet er i $x = 4$, som er svaret på ligningen.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 10

I en tallpyramide er tallet i en kloss lik summen av tallene i de to klossene under. I eksemplet nedenfor er 25 summen av 8 og 17, 8 er summen av 3 og 5, og 17 er summen av 5 og 12.



Begrunn hvilke tall som kan stå i stedet for spørsmålstegnet.

2 poeng. Kandidaten har implisitt tolket at det skal stå positive heltall i den nederste raden i tallpyramiden og oppgir at det kan stå 9 eller 8 i stedet for spørsmålstegnet. I tillegg gir kandidaten en korrekt begrunnelse for at det er de eneste mulighetene.

Det gis også 2 poeng dersom kandidaten implisitt har tolket at det skal stå positive heltall eller 0 i den nederste raden i tallpyramiden og oppgir at det kan stå 7, 8, 9 eller 10 i stedet for spørsmålstegnet. I tillegg gir kandidaten en korrekt begrunnelse for at det er de eneste mulighetene.

Det gis også 2 poeng dersom kandidaten implisitt har tolket at det kan stå reelle tall i den nederste raden i tallpyramiden og korrekt begrunner at det kan stå hvilket som helst reelt tall i stedet for spørsmålstegnet.

Eksempel på fullgod besvarelse:

Til venstre i pyramiden står det 3 på raden over. Det betyr at de to nederste klossene til venstre må være enten 1 og 2, eller 2 og 1. Det gir to mulige løsninger: Dersom klossene til venstre er 1 og 2, er neste kloss 3 siden $2 + 3 = 5$, og da må det stå 9 på spørsmålstegnets plass siden $3 + 9 = 12$. Eller tilsvarende, dersom de to første klossene er 2 og 1, blir det 4 og 8. Så de to tallene som kan erstatte spørsmålstegnet er 9 og 8.

1 poeng. Kandidaten oppgir alle løsningene ut fra hvilke tall kandidaten implisitt har tolket det kan stå i den nederste raden i tallpyramiden, men begrunnelsen for hvilke tall som kan stå på spørsmålstegnet, har mindre mangler. Eksempel på mindre mangler kan være at kandidaten oppgir mulige måtene å fylle inn tall i pyramiden på, men kandidaten begrunner ikke at det er de eneste mulighetene. Alternativt oppgir kandidaten ikke alle tallene som kan stå i stedet for spørsmålstegnet, men har korrekt begrunnelse for de(n) som oppgis.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.

Oppgave 11

Under ser du et utdrag av et 100-kart, som er en systematisk opplisting av tallene fra 1 til 100 med 10 rader og 10 kolonner. To elever utforsker $2 \cdot 2$ -kvadrater i 100-kartet.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Den ene eleven sier: «Se hva som skjer når jeg plusser 1 og 12 i den ene diagonalen og så 2 og 11 i den andre diagonalen i kvadratet! Det blir samme sum, og dette skjer uansett hvor i 100-kartet jeg plasserer kvadratet!»

Forklar hvorfor sammenhengen gjelder uansett hvor i 100-kartet eleven plasserer kvadratet.

2 poeng. Kandidaten forklarer hvorfor sammenhengen gjelder uansett hvor i 100-kartet eleven plasserer kvadratet.

To eksempler på fullgode besvarelser:

Eksempel 1

Sammenhengen gjelder uansett hvor eleven plasserer kvadratet, fordi sammenhengen mellom tallene i de to diagonalene er gitt av strukturen i 100-kartet, så den ene diagonalsummen er «én opp og én ned» av den andre. For eksempel hvis vi ser på den røde ruten til høyre, så er 6 én mer enn 5, og 15 er én mindre enn 16. Hvis vi «flytter én» fra 6 til 15 i den andre diagonalsummen, får vi altså $6 + 15 = (5 + 1) + 15 = 5 + (1 + 15) = 5 + 16$. Dette er den første diagonalsummen.

Eksempel 2

Sammenhengen er at de to summene gir samme svar, uansett hvor i 100-kartet kvadratet plasseres. Hvis vi kaller tallet øverst til venstre i et vilkårlig kvadrat for a , så er de andre tallene i kvadratet:

a	$a + 1$
$a + 10$	$a + 11$

Da er de to diagonalsummene gitt ved $a + (a + 11) = 2a + 11$ og $(a + 1) + (a + 10) = 2a + 11$. De er like, så sammenhengen stemmer.

1 poeng. Kandidatens forklaring på hvorfor sammenhengen gjelder uansett hvor i 100-kartet eleven plasserer kvadratet, har mindre mangler. Et eksempel på mindre mangler er at forklaringen ikke er tilstrekkelig generell.

Eksempel på besvarelse som gir 1 poeng:

Det gjelder uansett hvor eleven plasserer kvadratet. Vi ser på eksemplet i den røde ruten til høyre at 6 er én mer enn 5, og 15 er én mindre enn 16. Hvis vi «flytter én» fra 6 til 15 i den andre summen, får vi altså $6 + 15 = (5 + 1) + 15 = 5 + (1 + 15) = 5 + 16$. Dette er den første summen.

0 poeng. Kandidatens besvarelse oppfyller ikke kriteriene for 1 eller 2 poeng.