



2

Likninger

K
2

Mål

Når du er ferdig med grunnkurset, skal du kunne

- løse likninger med addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon
- teste om løsningen din er riktig
- sette opp en likning ut fra en tekstoppgave
- løse likninger med x på begge sider av likhetstegnet
- løse likninger med parenteser



Ingressen

Norges lover veier 3 kg.

Ekvator er den «linja» som deler jordkloden i to like deler, en nordlig og en sørlig.

Ekvidistanse betyr likhet i avstand og er den vertikale forskjellen mellom to høydekurver på et kart.

Ekvilibrist er en akrobat som har trent opp evnen til å balansere (holde likevekten på) sin egen kropp, for eksempel en linedanser, kunstsyklist eller balansekunstner på frittstående stige.

Grunnkurset

Likningsløsning

Avsnittet innledes med en formell løsningsmetode for likninger. Det er viktig å betone grunntanken ved løsning av likninger – at venstre og høyre side hele tiden skal være like store eller «i balanse». «Fingermetoden» er også tatt med som et alternativ som fungerer i svært mange likninger. Likevel bør elevene etter hvert prøve å føre en likning formelt riktig.

Når vi begynner med likninger, bør vi ta opp forskjellen mellom en variabel i en likning og en variabel i et algebrauttrykk. I likningen står x for et bestemt tall, mens x i et algebrauttrykk kan være hvilket som helst tall. For å forstå likninger er det også viktig å presisere likhetstegnets betydning som «er lik» eller «like mye som», slik at det ikke leses som «blir». Forskjellen mellom behandlingen av en likning og et algebrauttrykk er lagt til rødt kurs.

Noen elever tror at svaret i en likning skal være et helt positivt tall. I begynnelsen av opplæringen er det slik, men etter hvert vil svarene både være brøker, desimaltall og negative tall. Forklar elevene at de selv kan velge om de vil oppgi svaret på brøkkform eller desimalform, for eksempel $\frac{1}{4}$ eller 0,25, men understrek at $\frac{1}{3}$ ikke er lik 0,33.



Å prøve løsninger

Å prøve løsningen kalles også å sette prøve på svaret. Understrek at å prøve svaret kan være et godt hjelpemiddel for å kontrollere om man har løst likningen riktig. Presiser at svaret skal settes inn i *første linje* i likningen. Begynner elevene lenger nede, kan feil som er gjort tidligere, ikke bli avslørt av prøven.

Problemløsning med likninger

Både i boka og på arbeidsarkene får elevene trening i på ulike måter å kople en tekst til en likning. Det legges vekt på at elevene skal få trening i å omforme en tekst til en likning, slik at det å sette opp likninger kan bli en viktig problemløsningsstrategi.

Samarbeid

Skålvektene avslører en hemmelighet

Side 50

Tenk: Bytt pyramide + sylinder på den tredje vekten mot 2 kuber (første vekt).

$$3 \text{ kuber} = 15 \text{ kg} \quad 1 \text{ kube} = 5 \text{ kg}$$

Tenk: Still ytterligere 2 sylindrer på hver vektskål på den midterste vekten. Venstre vektskål tilsvarer da 20 kg (4 kuber). I den høyre vektskåla er det 5 sylindrer + 10 kg. 1 sylinder = 2 kg. Ved hjelp av den første vekten finner vi lett at 1 pyramide = 8 kg.

PC-oppgave

Side 59

Her viser vi en alternativ løsningsmetode, som understreker grunntanken med en likning – at sidene skal være like store. Å løse likninger i regneark kan øke elevenes forståelse for hva en likning er og også gi dem økt tallforståelse når de skal velge mulige verdier for x . Skal den nye verdien være større eller mindre enn den forrige de prøvde?

Formelutskrift:

Hold tastene Ctrl + J inne samtidig, da kommer formlene fram på skjermen. Husk å regulere kolonnebreddene før du skriver ut. Så skriver du ut på vanlig måte. Ctrl + J en gang til gjør at du kommer tilbake til utgangspunktet.

Blått kurs

Side 62

Mål

Når du er ferdig med det blå kurset, skal du kunne

- løse likninger med addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon
- kontrollere om løsningen din er riktig
- løse likninger der du multipliserer med en parentes

Det blå kurset i dette kapitlet er ganske kort. Noen elever vil ikke komme lenger enn til de enkleste likningene, og det vil være bedre anvendt tid for disse elevene å øve på andre emner. Bruk for eksempel arbeidsarkene til Verktøykassen eller bruk arbeidsark fra **Tetra 8** som repetisjon.

Det er også i det blå kurset lagt vekt på den formelle løsningsmetoden. Bruk gjerne fingermetoden som alternativ, den er god å ha i likninger med parenteser, side 64.

Rødt kurs

Side 65

Mål

Når du er ferdig med det røde kurset, skal du kunne

- løse tekstoppgaver med likninger, også med parenteser
- løse likninger med flere brøkledd
- løse likninger med brøker med to ledd i telleren
- løse likninger med brøker med to ledd i nevneren
- skille mellom behandling av et algebrauttrykk og behandling av en likning

I det røde kurset er det lagt vekt på problemløsning med likninger. Bruk eksemplet side 66 for å få elevene til å tenke seg grundig om når de velger hva som skal være x i likningen. Prøv deretter å løse oppgavene 77 og 78 med ulike valg av hva som skal være x , og se at svarene blir de samme.

I det andre eksemplet på side 67 er det dessverre en feil i teksten (1. opplag). Andre linje skal være: Om 5 år er han dobbelt så gammel som Vilde.

Vi har tatt med en side om forskjellen mellom behandling av algebrauttrykk og likninger. Dette er vanskelig stoff også for mange av de flinkeste elevene. Det er viktig at det ikke bare blir mekanisk innlæring av metoder, for da er det lettere å glemme etter en stund. Dersom elevene derimot skjønner hvorfor de kan multiplisere alle ledd i en likning med 6, og hvorfor de i et algebrauttrykk bare kan utvide en brøk med 6, har de kommet et langt skritt videre i forståelsen av algebra og likninger.

Eksemplet og oppgavene 92–94 på side 68 handler om å bruke likninger i oppgaver med prosent. Dersom elevene ikke har nok kunnskaper om prosent på dette tidspunktet, kan vi vente med dette til vi arbeider med prosent i kapittel 4.

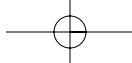
K
2

Fasit

Test deg selv

Side 60

- 1 a) $x = 3$ b) $x = 6$
- 2 a) $x = 60$ b) $x = 25$
- 3 a) $x = 4$ b) $x = 4$
- 4 a) 26 b) 17
- 5 Likning a)
- 6 3
- 7 $x = 3$
- 8 40° , 60° og 80°
- 9 a) $x = 8$ b) $x = 2$
- 10 a) $x = 8$ b) $x = 8$
- 11 11 skolebøker



Grubliser

Side 61

► Fem bakere

En baker baker en bolle på fem minutter. Da baker ti bakere 10 boller på fem minutter og tjue boller på ti minutter.

► Sortere papir

Samir rekker å sortere $1/7,5$ av papirene per time, mens Ana rekker å sortere $1/5$ av papirene på en time. Til sammen rekker de å sortere $1/7,5 + 1/5 = 2/15 + 3/15 = 5/15 = 1/3$ av papirene på en time. Det tar altså 3 timer dersom de gjør arbeidet sammen.

► Engelsk grublis

Bruk hvilke du vil av tegnene $+$, $-$, \cdot , $/$ eller parenteser mellom sifrene 1, 2, 3 og 4 for å få resultatet 0, 1, 2, ... 10. Du kan bruke sifrene 1, 2, 3 og 4 i hvilken rekkefølge du vil (men bare én gang) og du får bruke hvilket som helst tegn flere ganger, for eksempel

$$0 = 2 + 3 - 1 - 4$$

$$1 = 2 + 3 - \frac{4}{1}$$

$$2 = 2 + 4 - 1 - 3$$

$$3 = \frac{4}{1} + 2 - 3$$

$$4 = 2 \cdot 4 - 1 - 3$$

$$5 = 3 + 4 - 1 \cdot 2$$

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

$$7 = \frac{3 \cdot 4}{2} + 1$$

$$8 = 4 + 3 + 2 - 1$$

$$9 = \frac{4}{1} + 2 + 3$$

$$10 = 1 + 2 + 3 + 4$$

K
2

Abels hjørne

Side 73

1 B

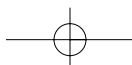
Maksimalt antall linjer er åtte: fire og fire parallelle. Hvis det skulle finnes ni eller flere, ville denne situasjonen oppstå: Ta ei linje. Siden denne linja skjærer nøyaktig fire av de andre linjene, må den være parallell med alle de andre. Det vil si at det finnes minst fem parallelle linjer. Ei linje som skjærer en av dem, vil derfor skjære alle fem, og det er ikke tillatt.

2 E

Siden gjennomsnittet av de ti tallene er 20, må summen av dem være $10 \cdot 20 = 200$. Etter at et av tallene er tatt ut og gjennomsnittet er 19, må summen være $9 \cdot 19 = 171$. Tallet som ble tatt ut, må derfor ha vært $200 - 171 = 29$.

3 D

Vi har at $720 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$. De naturlige tallene som 720 er delelig med, er da $2^a 3^b 5^c$, der $a = 0, 1, 2, 3, 4$, $b = 0, 1, 2$ og $c = 0, 1$. Dette gir $5 \cdot 3 \cdot 2 = 30$ forskjellige muligheter.



Utfordring

Side 75

Kant- lengde cm	Antall malte sideflater				Antall små- kuber
	0	1	2	3	
2	0	0	0	8	8
3	1	6	12	8	27
4	8	24	24	8	64
5	27	54	36	8	125
6	64	96	48	8	216
7	125	150	60	8	343
10	512	384	96	8	1 000
20	5 832	1 944	216	8	8 000
x	$(x - 2)^3$	$6 \cdot (x - 2)^3$	$12 \cdot (x - 2)$	8	x^3

**K
2****Arbeidsark****Nummer** **Tittel**

2:1 Å tolke uttrykk

2:2 Enkle likninger

2:3 Å bruke likninger

2:4 Flere likninger I

2:5 Flere likninger II

2:6 Problemløsning ved hjelp av likninger I

2:7 Problemløsning ved hjelp av likninger II

2:8 Likninger med flere brøkledd

Nivå

blått kurs, grunnkurs

blått kurs

blått kurs, grunnkurs

grunnkurs

grunnkurs

grunnkurs, rødt kurs

grunnkurs, rødt kurs

rødt kurs

Arbeidsark 2:1

BOKMÅL

Å tolke uttrykk

- 1 Anna er a år gammel. Sett hver påstand sammen med riktig uttrykk.

Kari er tre ganger så gammel: _____ $a + 3$

Eirik er 3 år yngre: _____ $\frac{a}{3}$ $a - 3$

Andreas er en tredel så gammel: _____ $3a$

Kjersti er 3 år eldre: _____

- 2 Alex er 15 år gammel. Regn ut eller skriv et uttrykk for hvor gammel

a) han er om 3 år: _____ b) han er om x år: _____

c) han var for 5 år siden: _____ d) han var for y år siden: _____

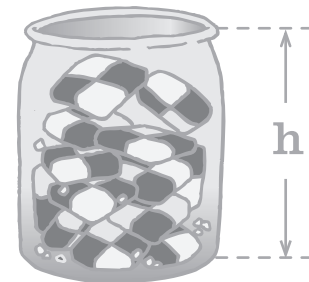
- 3 En boks er h cm høy. Skriv et uttrykk for en boks som er

a) dobbelt så høy som boksen: _____

b) fire ganger så høy som boksen: _____

c) fire centimeter høyere enn boksen: _____

d) tre centimeter lavere enn boksen: _____



- 4 Sett ring rundt ett eller flere uttrykk som er halvparten av a .

$a - 2$ $\frac{2}{a}$ $\frac{a}{2}$ $\frac{1}{2a}$ $\frac{a}{2a}$ $0,5a$

- 5 Sett ring rundt ett eller flere uttrykk som er 3 mindre enn a .

$a + 3$ $3 - a$ $a - 3$ $\frac{a}{3}$ $\frac{3}{a}$ $3 + a$

- 6 Sett ring rundt ett eller flere uttrykk som ALLTID er dobbelt så mye som a .

$a + 2$ $\frac{2}{a}$ a^2 $3a - 1$ $2a$ $\frac{2a}{a}$

- 7 Hvilke av uttrykkene hører sammen, det vil si har samme verdi?
Ring dem inn og knytt dem sammen ved hjelp av piler.

$2 + x$ $2x$ $\frac{x}{2}$ $x + 2$ $x + x$ $0,5x$

Arbeidsark 2:1

NYNORSK

Å tolke uttrykk

- 1 Anna er a år gammel. Set kvar påstand saman med rett uttrykk.

Kari er tre gonger så gammal: _____ $a + 3$

Eirik er 3 år yngre: _____ $\frac{a}{3}$ $a - 3$

Andreas er ein tredel så gammal: _____ $3a$

Kjersti er 3 år eldre: _____

- 2 Alex er 15 år gammel. Rekn ut eller skriv eit uttrykk for kor gammal

a) han er om 3 år: _____ b) han er om x år: _____

c) han var for 5 år sidan: _____ d) han var for y år sidan: _____

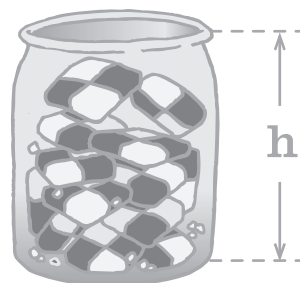
- 3 Ein boks er h cm høg. Skriv eit uttrykk for ein boks som er

a) dobbelt så høg som boksen: _____

b) fire gonger så høg som boksen: _____

c) fire centimeter høgare enn boksen: _____

d) tre centimeter lågare enn boksen: _____



- 4 Set ring rundt eitt eller fleire uttrykk som er halvparten av a .

$a - 2$ $\frac{2}{a}$ $\frac{a}{2}$ $\frac{1}{2a}$ $\frac{a}{2a}$ $0,5a$

- 5 Set ring rundt eitt eller fleire uttrykk som er 3 mindre enn a .

$a + 3$ $3 - a$ $a - 3$ $\frac{a}{3}$ $\frac{3}{a}$ $3 + a$

- 6 Set ring rundt eitt eller fleire uttrykk som ALLTID er dobbelt så mykje som a .

$a + 2$ $\frac{2}{a}$ a^2 $3a - 1$ $2a$ $\frac{2a}{a}$

- 7 Kva for uttrykk høyrer saman, det vil seie har same verdi?
Ring dei inn og knyt dei saman ved hjelp av piler.

$2 + x$ $2x$ $\frac{x}{2}$ $x + 2$ $x + x$ $0,5x$

Arbeidsark 2:2**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Enkle likninger

Løs likningene.

- | | | | | |
|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1 | a) $4x = 16$ | b) $3x = 21$ | c) $x + 6 = 12$ | d) $x - 7 = 23$ |
| 2 | a) $12 + x = 45$ | b) $\frac{x}{5} = 12$ | c) $0,5x = 3$ | d) $2 = \frac{x}{7}$ |
| 3 | a) $3x + 1 = 16$ | b) $5x - 3 = 27$ | c) $4x + 7 = 23$ | |
| 4 | a) $\frac{x}{5} - 1 = 12$ | b) $\frac{x}{3} + 2 = 10$ | c) $4 + \frac{x}{2} = 8$ | |
| 5 | a) $4x - 6 = 16$ | b) $2x - 3 = 7$ | c) $3x + 2 = 20$ | |
| 6 | a) $\frac{x}{2} + 5 = 26$ | b) $\frac{x}{4} - 5 = 22$ | c) $7 + \frac{x}{5} = 21$ | |

**K
2**

Løs likningene.

- | | | | |
|----------|------------------|-------------------------------|--------------------|
| 7 | a) $5x = 2$ | b) $4x - 16 = 2$ | c) $5x - 1 = 27$ |
| 8 | a) $2x + 3 = 14$ | b) $\frac{x}{20} - 200 = 100$ | c) $50x - 75 = 45$ |

Løs likningene.

- | | | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 9 | a) $2x + 2x = 8$ | b) $6x - x = 30$ | c) $2x + 3x - x = 16$ |
| 10 | a) $4x + 13 - 2x = 19$ | b) $2x + 15 + 3x = 35$ | c) $7x - 2x + 9 = 24$ |
| 11 | a) $x + 2x = 18 - 3$ | b) $2x + 2 + 3x - 1 = 21$ | |
| 12 | a) $3x - 5 + 2x + 4 = 19$ | b) $14 + 9x - 9 - 3x = 35$ | |
| 13 | a) $4x + 2 - x - 5 = 12$ | b) $7x + 7 - x + 7 - 2x - 8 = 42$ | |

Arbeidsark 2:2**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Enkle likningar**

Løys likningane.

- 1** a) $4x = 16$ b) $3x = 21$ c) $x + 6 = 12$ d) $x - 7 = 23$
- 2** a) $12 + x = 45$ b) $\frac{x}{5} = 12$ c) $0,5x = 3$ d) $2 = \frac{x}{7}$
- 3** a) $3x + 1 = 16$ b) $5x - 3 = 27$ c) $4x + 7 = 23$
- 4** a) $\frac{x}{5} - 1 = 12$ b) $\frac{x}{3} + 2 = 10$ c) $4 + \frac{x}{2} = 8$
- 5** a) $4x - 6 = 16$ b) $2x - 3 = 7$ c) $3x + 2 = 20$
- 6** a) $\frac{x}{2} + 5 = 26$ b) $\frac{x}{4} - 5 = 22$ c) $7 + \frac{x}{5} = 21$

Løys likningane.

- 7** a) $5x = 2$ b) $4x - 16 = 2$ c) $5x - 1 = 27$
- 8** a) $2x + 3 = 14$ b) $\frac{x}{20} - 200 = 100$ c) $50x - 75 = 45$

Løys likningane.

- 9** a) $2x + 2x = 8$ b) $6x - x = 30$ c) $2x + 3x - x = 16$
- 10** a) $4x + 13 - 2x = 19$ b) $2x + 15 + 3x = 35$ c) $7x - 2x + 9 = 24$
- 11** a) $x + 2x = 18 - 3$ b) $2x + 2 + 3x - 1 = 21$
- 12** a) $3x - 5 + 2x + 4 = 19$ b) $14 + 9x - 9 - 3x = 35$
- 13** a) $4x + 2 - x - 5 = 12$ b) $7x + 7 - x + 7 - 2x - 8 = 42$

Arbeidsark 2:3**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Å bruke likninger**Tenk på et tall**

- 1 Tallet mitt multipliseres med 4. Så tar jeg bort 2. Resultatet er 12. Hvilket tall er det?
- 2 Dersom vi dividerer tallet mitt med 3 og så legger til 4, får vi svaret 10. Hvilket tall er det?
- 3 Jeg dobler tallet mitt og subtraherer så med 5, slik at svaret blir 20. Hvilket tall er det?
- 4 Jeg halverer tallet mitt og adderer med 13, slik at svaret blir 25. Hvilket tall er det?

**K
2****Andre problemer som kan løses ved hjelp av likninger**

- 5 Seks stoler og et bord koster til sammen 2800 kr. Hva koster en stol dersom bordet koster 1000 kr?
- 6 Veronica kjøpte 3 dypfrosne pizzaer og en stor cola. Hva kostet en pizza dersom Veronica betalte 112 kr og colaen kostet 16 kr?
- 7 For åtte små boller og en tebrødstang skulle mormor betale 100 kr. Tebrødstangen kostet 36 kr. Hvor mye kostet en bolle?
- 8 En far er 8 ganger så gammel som sønnen sin. Til sammen er de 36 år. Hvor gamle er hver av dem?
- 9 Fra hjemmet til skolen har Ole en snarvei som er halvparten så lang som den asfalterte veien. Går han snarveien til skolen og den asfalterte veien hjem, har han gått 1,8 km. Hvor lang er snarveien?
- 10 En fotballbane er dobbelt så lang som den er bred. Omkretsen er 312 m. Hvilke mål har banen?
- 11 Ada, Beate og Cecilie deler 696 kr, slik at Beate får dobbelt så mye som Ada, mens Cecilie får tre ganger så mye som Ada. Hvor mye får hver av dem?
- 12 David, Erik og Fredrik deler 350 kr slik at David får 50 kr mer enn Erik og Fredrik 3 ganger så mye som Erik. Hvor mye får hver av dem?

Arbeidsark 2:3**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Å bruke likningar****Tenk på eit tal**

- 1 Talet mitt blir multiplisert med 4. Så tek eg bort 2. Resultatet er 12.
Kva for eit tal er det?
- 2 Dersom vi dividerer talet mitt med 3 og så legg til 4, får vi svaret 10.
Kva for eit tal er det?
- 3 Eg doblar talet mitt og subtraherer så med 5, slik at svaret blir 20.
Kva for eit tal er det?
- 4 Eg halverer talet mitt og adderer med 13, slik at svaret blir 25.
Kva for eit tal er det?

**K
2****Andre problem som kan løysast ved hjelp av likningar**

- 5 Seks stolar og eit bord kostar til saman 2800 kr.
Kva kostar ein stol dersom bordet kostar 1000 kr?
- 6 Veronica kjøpte 3 djupfrosne pizzaer og ein stor cola. Kva kosta ein pizza dersom Veronica betalte 112 kr og colaen kosta 16 kr?
- 7 For åtte små bollar og ei tebrødstong skulle mormor betale 100 kr.
Tebrødstonga kosta 36 kr. Kor mykje kosta ein bolle?
- 8 Ein far er 8 gonger så gammal som sonen sin. Til saman er dei 36 år.
Kor gamle er kvar av dei?
- 9 Heimanfrå og til skulen har Ole ein snarveg som er halvparten så lang som den asfalterte vegen. Går han snarvegen til skulen og den asfalterte vegen heim, har han gått 1,8 km. Kor lang er snarvegen?
- 10 Ein fotballbane er dobbelt så lang som han er brei. Omkrinsen er 312 m.
Kva for mål har banen?
- 11 Ada, Beate og Cecilie deler 696 kr, slik at Beate får dobbelt så mykje som Ada, medan Cecilie får tre gonger så mykje som Ada. Kor mykje får kvar av dei?
- 12 David, Erik og Fredrik deler 350 kr slik at David får 50 kr meir enn Erik og Fredrik 3 gonger så mykje som Erik. Kor mykje får kvar av dei?

Arbeidsark 2:4**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Flere likninger I

Løs likningene.

1 a) $3x + 13 + 9x - 8 = 41$

b) $4x - 12 + 6x - 11 = 7$

2 a) $8x - 10 - 2x - 4 + 4x = 1$

b) $2 - 3x + 4 - 5x + 6 + 9x = 14$

3 a) $27 - 2x = 15$

b) $2,4 - \frac{x}{0,4} = 2,6$

4 a) $3 - x = 1 + 3x$

b) $4 + 6x = 24 - 4x$

5 a) $8x + 4 - 5x - 6 = 3 - x - 1 + 2x$

b) $6 - 3x - 3 + 2x = 3x - 2 - x - 1$

6 a) $6x + 0,7 - 2x - 7 = 0,6x - 0,3 + 0,4x$

b) $2x - 0,4 - 2,4x - 0,5 = 0,1x - 0,8 - 0,9x + 0,4 - 0,1x$

7 a) $2(9 - x) - 3(9 - x) = 0$

b) $3(3 + 2x) - 2(2 + 2x) = 9$

8 a) $6(4x - 3) + 5(4x - 2) = 60 - 20(2 - x)$

b) $18(2x - 5) - 15(2x - 4) - 3(x - 5) = 8(2x + 3) - 3(2x + 2) - 2(3 + 4x)$

9 Marit og Kristine har løst en likning, men har fått ulike resultater. Studer løsningene deres. Finn ut om en av løsningene er riktig, og beskriv hvilke feil du finner. Dersom begge løsningene er feil, må du finne den riktige løsningen.

Marit

a) $4(3 - x) - 2(x - 2) = 5(4 - 2x)$

$12 - 4x - 2x - 4 = 20 - 10x$

$8 - 6x = 20 - 10x$

$4x = 12$

$x = 3$

Kristine

b) $4(3 - x) - 2(x - 2) = 5(4 - 2x)$

$12 - 4x - 2x + 4 = 20 - 10x$

$16 - 6x = 20 - 10x$

$4 = 16x$

$x = \frac{1}{4}$

Arbeidsark 2:4**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Fleire likningar I**

Løys likningane.

1 a) $3x + 13 + 9x - 8 = 41$

b) $4x - 12 + 6x - 11 = 7$

2 a) $8x - 10 - 2x - 4 + 4x = 1$

b) $2 - 3x + 4 - 5x + 6 + 9x = 14$

3 a) $27 - 2x = 15$

b) $2,4 - \frac{x}{0,4} = 2,6$

4 a) $3 - x = 1 + 3x$

b) $4 + 6x = 24 - 4x$

5 a) $8x + 4 - 5x - 6 = 3 - x - 1 + 2x$

b) $6 - 3x - 3 + 2x = 3x - 2 - x - 1$

6 a) $6x + 0,7 - 2x - 7 = 0,6x - 0,3 + 0,4x$

b) $2x - 0,4 - 2,4x - 0,5 = 0,1x - 0,8 - 0,9x + 0,4 - 0,1x$

7 a) $2(9 - x) - 3(9 - x) = 0$

b) $3(3 + 2x) - 2(2 + 2x) = 9$

8 a) $6(4x - 3) + 5(4x - 2) = 60 - 20(2 - x)$

b) $18(2x - 5) - 15(2x - 4) - 3(x - 5) = 8(2x + 3) - 3(2x + 2) - 2(3 + 4x)$

- 9 Marit og Kristine har løyst ei likning, men har fått ulike resultat. Studer løysingane deira. Finn ut om ei av løysingane er rett, og forklar dei feila du finn. Dersom begge løysingane er feil, må du finne den rette løysinga.

Marit

a) $4(3 - x) - 2(x - 2) = 5(4 - 2x)$

$12 - 4x - 2x - 4 = 20 - 10x$

$8 - 6x = 20 - 10x$

$4x = 12$

$x = 3$

Kristine

b) $4(3 - x) - 2(x - 2) = 5(4 - 2x)$

$12 - 4x - 2x + 4 = 20 - 10x$

$16 - 6x = 20 - 10x$

$4 = 16x$

$x = \frac{1}{4}$

Arbeidsark 2:5**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Flere likninger II

Løs likningene.

- | | | |
|-----------|---------------------------------------|--|
| 1 | a) $3x + 4 + 2x - 1 = 28$ | b) $4x - 6 + x + 19 = 48$ |
| 2 | a) $4 = 8x + 6 - 4x - 6$ | b) $66 = 5x + 6 + 4x + 15$ |
| 3 | a) $21x - 13 - 13x - 3 - 6x = 0$ | b) $17x - 15 + 14x - 11 = 36$ |
| 4 | a) $6x + (5 + x) = 12$ | b) $4 - (5 - 3x) = 5$ |
| 5 | a) $5x - (3x - 5) + 7 = 24$ | b) $(5 - 3x) - (3 - 6x) = 17$ |
| 6 | a) $(13 + 4x) - (7 + x) = 33$ | b) $19 = x - (13 - 5x) - 4$ |
| 7 | a) $2x + 9 = 4x - 5$ | b) $15 + 3x = 3 + 6x$ |
| 8 | a) $4x + 6 = 12x - 2$ | b) $3 + 2x = 10 - 5x$ |
| 9 | a) $2x + 3 - x - 1 = 9x + 4 - 6x - 6$ | b) $3x - 4 - 4x + 7 = 3x - 1 - 2x - 2$ |
| 10 | a) $2(5x + 8) = 3(4x - 2)$ | b) $5(4 + 4x) = 4(6x - 7)$ |
| 11 | a) $4(x + 5) = 5(3x - 7)$ | b) $4x = 12 - 3(x - 3)$ |
| 12 | a) $5 - 2(2x - 3) = 3(x - 1)$ | b) $4(x + 2) = 8x - 3(x + 1)$ |

**K
2**

Arbeidsark 2:5**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Fleire likningar II**

Løys likningane.

1 a) $3x + 4 + 2x - 1 = 28$

b) $4x - 6 + x + 19 = 48$

2 a) $4 = 8x + 6 - 4x - 6$

b) $66 = 5x + 6 + 4x + 15$

3 a) $21x - 13 - 13x - 3 - 6x = 0$

b) $17x - 15 + 14x - 11 = 36$

**K
2**

4 a) $6x + (5 + x) = 12$

b) $4 - (5 - 3x) = 5$

5 a) $5x - (3x - 5) + 7 = 24$

b) $(5 - 3x) - (3 - 6x) = 17$

6 a) $(13 + 4x) - (7 + x) = 33$

b) $19 = x - (13 - 5x) - 4$

7 a) $2x + 9 = 4x - 5$

b) $15 + 3x = 3 + 6x$

8 a) $4x + 6 = 12x - 2$

b) $3 + 2x = 10 - 5x$

9 a) $2x + 3 - x - 1 = 9x + 4 - 6x - 6$

b) $3x - 4 - 4x + 7 = 3x - 1 - 2x - 2$

10 a) $2(5x + 8) = 3(4x - 2)$

b) $5(4 + 4x) = 4(6x - 7)$

11 a) $4(x + 5) = 5(3x - 7)$

b) $4x = 12 - 3(x - 3)$

12 a) $5 - 2(2x - 3) = 3(x - 1)$

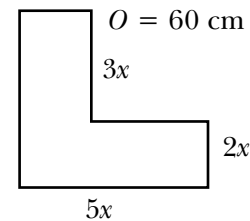
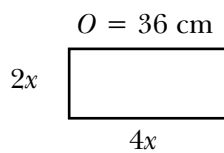
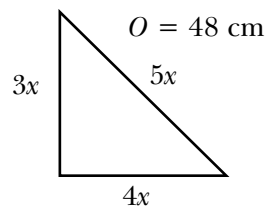
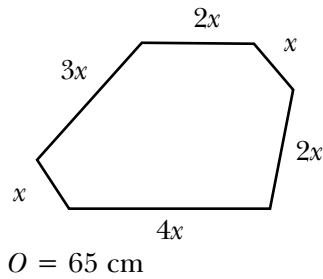
b) $4(x + 2) = 8x - 3(x + 1)$

Arbeidsark 2:6**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Problemløsning ved hjelp av likninger I

- 1 Regn ut verdien av x i de ulike figurene.



- 2 I en trekant er den minste vinkelen halvparten så stor som den mellomste og en seksdel av den største. Hvor store er vinklene?
Tips: Anta at den minste vinkelen er x grader. Da er den mellomste $2x$ grader og den største $6x$ grader. Hvor mange grader er de til sammen?
- 3 Conny, Jonny og Tony skal dele en tippegevinst på 210 kr mellom seg slik at Conny får halvparten så mye som Jonny, men dobbelt så mye som Tony. Hvor mye får de hver? (Kall Connys del x .)
- 4 Nils kjøpte 3 singler og et CD-album som koster sju ganger så mye som en singel. Totalt betalte Nils 220 kr. Hvor mye kostet en singel? (Kall prisen på singelen x .)
- 5 Fia, Mia og Pia har arbeidet ekstra og til sammen tjent 1400 kr. De er blitt enige om at Fia skal ha dobbelt så mye som Mia og fire ganger så mye som Pia. Fordel pengene rett.
- 6 Prisen på sesongens heftigste (ifølge butikken) solbriller ble satt opp med halvparten av den opprinnelige prisen, så nå koster de 330 kr. Hva kostet de før prisen ble satt opp?
- 7 Hos konkurrentbutikken satte de prisen på de kuleste solbrillene opp med en tidel, slik at de også koster 330 kr. Hva kostet de opprinnelig?
- 8 I lavprisbutikken Sol og sånt gnidde innehaveren hendene i yr glede da han satte opp dette skiltet i vinduet: «Våre solbriller er like bra, men nå enda billigere. Alle priser senkes med 40 % til 198 kr!» Hva kostet solbrillene før?

**K
2**

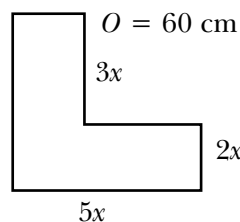
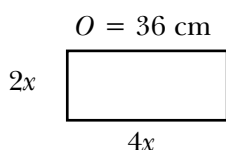
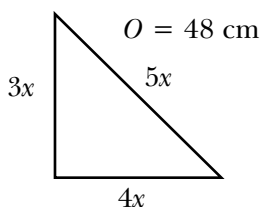
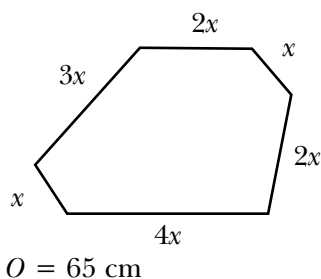
Arbeidsark 2:6

NYNORSK

Rekn i arbeids-
boka di.

Problemløysing ved hjelp av likningar I

- 1 Rekn ut verdien av x i dei ulike figurane.



- 2 I ein trekant er den minste vinkelen halvparten så stor som den mellomste og ein seksdel av den største. Kor store er vinklane?
Tips: Gå ut frå at den minste vinkelen er x grader. Då er den mellomste $2x$ gradar og den største $6x$ gradar. Kor mange gradar er dei til saman?
- 3 Conny, Jonny og Tony skal dele ein tippegevinst på 210 kr mellom seg slik at Conny får halvparten så mykje som Jonny, men dobbelt så mykje som Tony. Kor mykje får dei kvar? (Kall Connys del x .)
- 4 Nils kjøpte 3 singlar og eit CD-album som kostar sju gonger så mykje som ein singel. Totalt betalte Nils 220 kr. Kor mykje kosta ein singel? (Kall prisen på singelen x .)
- 5 Fia, Mia og Pia har arbeidd ekstra og til saman tent 1400 kr. Dei er blitt einige om at Fia skal ha dobbelt så mykje som Mia og fire gonger så mykje som Pia. Fordel pengane rett.
- 6 Prisen på dei tøffaste solbrillene (påstår butikken) blei sett opp med halvparten av den opphavlege prisen, så no kostar dei 330 kr. Kva kosta dei før prisen blei sett opp?
- 7 Hos konkurrentbutikken sette dei prisen på dei kulaste solbrillene opp med ein tidel, slik at dei òg kostar 330 kr. Kva kosta dei opphavleg?
- 8 I lågprisbutikken Sol og sånt gneid innehavaren hendene i yr glede då han sette opp dette skiltet i vindaug: «Solbrillene våre er like bra, men no endå billigare. Vi senkar alle prisar med 40 % til 198 kr!» Hva kosta solbrillene før?

K
2

Arbeidsark 2:7**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Problemløsning ved hjelp av likninger II

- 1 Et tall er 14 større enn et annet. Summen av tallene er 134. Hvilke tall er det? (Kall det minste tallet x . Da blir det største tallet $(x + 14)$.)
- 2 Summen av fire tall som kommer etter hverandre, er 174. Hvilke tall er det?
- 3 Summen av tre partall som kommer etter hverandre, er 2058. Hvilke tall er det?
- 4 En pose småsjokolader inneholder x sjokolader. Emma kjøpte 6 poser og 7 løse sjokolader. Emil kjøpte 7 poser. Tar han bort 3 sjokolader fra en pose, har han like mange som Emma. Hvor mange sjokolader er det i en pose?
- 5 På Stovner, Kjelsås og Østensjø er totalt 90 villaer blitt ferdigstilt i løpet av året. På Østensjø ble det 10 færre enn på Kjelsås, og på Stovner ble det 3 ganger så mange som på Østensjø. Hvor mange hus ble ferdigstilt i de tre bydelene?
- 6 I Oslo, som bydelene ovenfor ligger i, skal det også bygges leiligheter. I fjor bygde Alna Bygg 210 leiligheter færre enn de som blir ferdige i år. Neste år skal dobbelt så mange leiligheter bli ferdige som i år. På tre år er da 950 leiligheter blitt ferdigbygde. Hvor mange blir ferdige i år?
- 7 Anders er 3 år yngre enn Bob. Inga er 3 ganger så gammel som Anders. Alle tre til sammen er 3 ganger så gamle som Bob. Hvor gamle er hver av dem?
- 8 I et rektangel er den ene siden 3 ganger så lang som den andre siden. Dersom begge sidene forlenges med bredden, blir den nye omkretsen 96 m lengre enn den gamle. Hvor lange er hver av sidene før forlengelsen?
- 9 I et annet rektangel er også den ene siden 3 ganger så lang som den andre. Nå forlenges den lengste siden med 4 m. Da blir arealet 96 m^2 større. Hvor lange var hver av sidene opprinnelig?
- 10 Dekkbutikken selger dekk til både biler og motorsykler. Ei uke solgte firmaet 224 dekk til 64 kjøretøy. Hvor mange av dekkene var til motorsykler?

**K
2**

Arbeidsark 2:7**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Problemløysing ved hjelp av likningar II****K
2**

- 1** Eit tal er 14 større enn eit anna. Summen av tala er 134. Kva for tal er det? (Kall det minste talet x . Då blir det største talet $(x + 14)$.)
- 2** Summen av fire tal som kjem etter kvarandre, er 174. Kva for tal er det?
- 3** Summen av tre partal som kjem etter kvarandre, er 2058. Kva for tal er det?
- 4** Ein pose med småsjokoladar inneheld x sjokoladar. Emma kjøpte 6 posar og 7 lause sjokoladar. Emil kjøpte 7 posar. Tek han bort 3 sjokoladar frå ein pose, har han like mange som Emma. Kor mange sjokoladar er det i ein pose?
- 5** På Stovner, Kjelsås og Østensjø er totalt 90 villaer blitt ferdigstilte i løpet av året. På Østensjø blei det 10 færre enn på Kjelsås, og på Stovner blei det 3 gonger så mange som på Østensjø. Kor mange hus blei ferdigstilte i dei tre bydelane?
- 6** I Oslo, som bydelane ovanfor ligg i, skal det også byggjast husvære i blokker. I fjor bygde Alna Bygg 210 slike husvære færre enn dei som blir ferdige i år. Neste år skal dobbelt så mange husvære bli ferdige som i år. På tre år er då 950 husvære blitt ferdigbygde. Kor mange blir ferdige i år?
- 7** Anders er 3 år yngre enn Bob. Inga er 3 gonger så gammal som Anders. Alle tre til saman er 3 gonger så gamle som Bob. Kor gamle er kvar av dei?
- 8** I eit rektangel er den eine sida 3 gonger så lang som den andre sida. Dersom begge sidene blir forlengde med breidda, blir den nye omkrinsen 96 m lengre enn den gamle. Kor lange er kvar av sidene før forlenginga?
- 9** I eit anna rektangel er også den eine sida 3 gonger så lang som den andre. No blir den lengste sida forlengd med 4 m. Då blir arealet 96 m² større. Kor lange var kvar av sidene opphavleg?
- 10** Dekkbutikken sel dekk til både bilar og motorsyklar. Ei veke selde firmaet 224 dekk til 64 køyretøy. Kor mange av dekkene var til motorsyklar?

Arbeidsark 2:8**BOKMÅL**

Regn i arbeidsboka di.

Likninger med flere brøkledd

Løs likningene.

1 a) $\frac{7x + 4}{3} = 6$

b) $\frac{x}{2} + \frac{x + 1}{7} = x - 2$

2 a) $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = 9$

b) $\frac{3x}{8} + 10 = \frac{11x}{12} - 3$

Løs likningene.

3 a) $2x + \frac{5x - 10}{24} = 1 - \frac{2x - 13}{3}$

b) $x - 1 + \frac{2 - x}{2} - \frac{3 - x}{3} = 0$

Løs likningene.

4 a) $\frac{5x - 8}{12} - \frac{6 + 5x}{4} + \frac{7x + 5}{6} = 0$

b) $\frac{5x + 4}{2} - \frac{7x + 5}{10} = \frac{28}{5} - \frac{x - 1}{2}$

Løs likningene.

5 a) $\frac{10x + 3}{3} - \frac{2(5x - 8)}{7} = 4x - 3$

b) $1,2x - \frac{0,18x - 0,05}{0,5} = 0,4x + 8,9$

Løs likningene.

6 a) $\frac{6x + 7}{15} - \frac{2x - 1}{7x - 6} = \frac{2x + 1}{5}$

b) $\frac{3}{x - 1} - \frac{2}{x + 1} = \frac{3}{(x + 1)(x - 1)}$

**K
2**

Arbeidsark 2:8**NYNORSK**Rekn i arbeids-
boka di.**Likningar med fleire brøkledd**

Løys likningane.

1 a) $\frac{7x + 4}{3} = 6$

b) $\frac{x}{2} + \frac{x + 1}{7} = x - 2$

2 a) $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = 9$

b) $\frac{3x}{8} + 10 = \frac{11x}{12} - 3$

**K
2**

Løys likningane.

3 a) $2x + \frac{5x - 10}{24} = 1 - \frac{2x - 13}{3}$

b) $x - 1 + \frac{2 - x}{2} - \frac{3 - x}{3} = 0$

Løys likningane.

4 a) $\frac{5x - 8}{12} - \frac{6 + 5x}{4} + \frac{7x + 5}{6} = 0$

b) $\frac{5x + 4}{2} - \frac{7x + 5}{10} = \frac{28}{5} - \frac{x - 1}{2}$

Løys likningane.

5 a) $\frac{10x + 3}{3} - \frac{2(5x - 8)}{7} = 4x - 3$

b) $1,2x - \frac{0,18x - 0,05}{0,5} = 0,4x + 8,9$

Løys likningane.

6 a) $\frac{6x + 7}{15} - \frac{2x - 1}{7x - 6} = \frac{2x + 1}{5}$

b) $\frac{3}{x - 1} - \frac{2}{x + 1} = \frac{3}{(x + 1)(x - 1)}$