

OM KAPITLET

Eleverne bliver i dette kapitel introduceret til, hvordan *MULTI 7* er opbygget, og hvilke elementer kapitlerne indeholder. Eleverne kan efterfølgende i arbejdet med bogen genkende de forskellige typer af elementer og deres grafiske udtryk.

Eleverne skal også lære at læse og skrive matematik, og begge dele inddrages gennem deres arbejde med *MULTI 7*. De har allerede arbejdet en del med faglig læsning og skrivning på mellemtrinnet, men i *MULTI 7* bliver denne del mere målrettet den mundtlige og skriftlige afgangsprøve i 9. klasse.

Det kan være vanskeligt for elever at læse en matematiktekst, da den ofte er sammensat af flere dele. Det kan være forklarende tekst, opgaver, grafer, tabeller, figurer, skitser, ordforklaringer m.m., der alle er repræsentationer for matematikken.

I kapitlet bliver eleverne præsenteret for forskellige forhold og metoder, som kan hjælpe dem i deres læsning og formidling af matematik, og som de løbende kan vende tilbage til i det videre arbejde med bogens indhold.

Eleverne skal arbejde med forskellige signalord, og hvilken betydning de har for besvarelsen af opgaven. Matematiktekster indeholder som nævnt ofte mange informationer, og det kan være svært at gennemskue, hvad en opgave, undersøgelse eller aktivitet handler om, og hvilken type besvarelse der forventes. Det kan derfor være en hjælp at se på, hvilke signalord teksten indeholder, fx beregn, bestem, begrund, forklar, undersøg eller vis.

I arbejdet med matematikopgaver møder eleverne mange faglige begreber, ord og symboler, som det er nødvendigt at kende og forstå for at forstå en matematiktekst. Mange ord og begreber har én betydning, når de bruges i matematik, og en helt anden, når de bruges i hverdagssammenhænge, fx højde, ben, led, konstant og forhold. Ligeledes bruges der mange symboler i matematik - symboler som skal "oversættes", for at teksten giver mening.

Eleverne bliver i kapitlet præsenteret for modellen "Læs matematik", som de kan bruge før, under og efter arbejdet med en matematisk opgave. Modellen er ikke ny for eleverne, da de i *MULTI 6* har arbejdet med en model meget lig den, der præsenteres i dette kapitel.

I den sidste del af kapitlet er der fokus på skriftlige besvarelser i forbindelse med færdigheds- og problemløsningsopgaver.

I *MULTI 7* afsluttes de fleste af kapitlerne med to sider med færdighedsopgaver og to sider med problemløsningsopgaver. Eleverne får beskrevet, hvilken type besvarelser der ofte forventes ved de to typer opgaver.

Vær opmærksom på, at der i dette indledende kapitel ikke er noget tema, evaluering eller træen 1 og 2.

Kendetegnende for hele kapitlet er, at der er fokus på, at eleverne skal arbejde med de forskellige modeller og metoder i forbindelse med løsning af de forskellige opgaver. Der er derfor ikke nogen nye matematiske fagord og begreber, og opgaverne dækker over mange forskellige matematiske fagområder, fx algebra, funktioner, sandsynlighed og geometri.

ELEVFORUDSÆTNINGER

Eleverne har i *MULTI 4*, *MULTI 5* og *MULTI 6* arbejdet med faglig læsning og skrivning. Det første kapitel i hver grundbog har handlet om faglig læsning, og der har løbende gennem de enkelte grundbøger været opgaver, der lægger særligt op til at arbejde med faglig læsning. Eleverne bliver i alle tre grundbøger præsenteret for en model for faglig læsning eller faglig læsning og skrivning. Modellen 'Læs matematik' (A1) er dermed en udbygning af en model, som eleverne allerede har et godt kendskab til.

Eleverne har i *MULTI* på mellemtrinnet arbejdet med:

- hvordan den enkelte grundbog er opbygget
- at bruge en model for faglig læsning og skrivning
- at kende og anvende de signalord, der bruges i matematikopgaver
- at skrive beregninger og forklaringer, der viser, hvordan en matematikopgave er løst.

ELEV MÅL FOR KAPITLET

Målet er, at eleverne:

- ved, hvordan *MULTI 7* og kapitlerne i bogen er bygget op
- kan læse og arbejde med forskellige typer af matematikopgaver
- kender betydningen af de signalord, der bruges i matematikopgaver, og hvilken betydning de har for besvarelsen af en opgave
- kan læse og anvende matematiske symboler, fagord og begreber
- mundtligt og skriftligt kan anvende matematik til at forklare og begrunde beregninger, idéer og besvarelser.

FAGLIGE BEGREBER

I kapitlet arbejdes med følgende centrale fagord og begreber:

- Signalord
- Symboler
- Modellen "Læs matematik"
- Færdighedsopgaver
- Problemløsningsopgaver

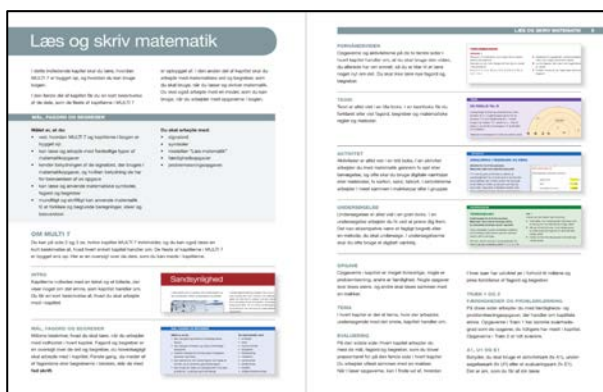
HUSKELISTE

PRINTARK

- A1 Læs matematik

FÆLLES MÅL

På *MULTI*'s hjemmeside er der en oversigt over, hvilke Fælles Mål der er sat op for arbejdet med kapitlet.



MÅL OG FAGLIGT INDHOLD

Eleverne bliver introduceret for kapitlets mål, fagord og begreber, samt til opbygningen af og elementerne i et kapitel i *MULTI 7*.

UDDYBENDE VEJLEDNING

Eleverne bliver på de to sider introduceret til opbygningen af et kapitel i *MULTI 7*, samt til de elementer det typisk indeholder. Det første kapitel "Læs og skriv matematik" og det sidste kapitel "Matematiske undersøgelser" er lidt kortere kapitler og indeholder ikke siderne tema, evaluering og træn 1 og 2.

Eleverne vil møde de samme elementer gennem hele bogen, hvorfor det er hensigtsmæssigt, at de er fortrolige med dem. I arbejdet med bogens øvrige kapitler kan eleverne altid vende tilbage til denne side, hvis de eksempelvis er i tvivl om, hvad en betegnelse som fx "A1" betyder.

Det kan være en god idé, at lade eleverne - parvis eller i mindre grupper - forklare de enkelte elementer på siden for hinanden. De kan også blive bedt om at finde andre steder i bogen, hvor de enkelte elementer optræder. Når eleverne bladrer bogen igennem, får de samtidig orienteret sig i den. Det kan fx være, at eleverne selv bliver opmærksomme på formelsamlingen og stikordsregisteret bagerst i bogen.

En opgave kan være at lade eleverne beskrive, hvordan hovedparten af kapitlerne er bygget op. De fleste kapitler har, som nævnt, samme opbygning og en række gennemgående elementer:

- Introtokst
- Mål, fagord og begreber
- Forhåndsviden
- Teori
- Opgaver
- Aktiviteter
- Undersøgelser
- Tema
- Evaluering
- Træn 1 og 2 – Færdigheder
- Træn 1 og 2 – Problemløsning

Hvert kapitel indledes med en kort tekst og et billede, der introducerer eleverne til det emne, som kapitlet handler om.

Efter introtoksten bliver eleverne præsenteret for de mål, fagord og begreber, som de hovedsageligt skal arbejde med i kapitlet. Eleverne kan fx finde eksempler på fagord og begreber i bogen, der er markeret med fed.

I forhåndsviden arbejder eleverne med opgaver og aktiviteter, hvor de skal bruge den viden, de allerede har om emnet. Målet er, at få aktiveret og afklaret elevernes forhåndsviden. Hvad ved de om det faglige emne fra tidligere? Er der fagord og begreber, som de ikke kan genkende? Der bliver ikke introduceret nye begreber og fagord i forhåndsviden.

I kapitlerne veksles der mellem teori, opgaver, aktiviteter og undersøgelser.

Teori er altid vist i en lilla boks, og bliver hver gang efterfulgt af enten en eller flere opgaver, undersøgelser eller aktiviteter. Eleverne får på forskellig vis arbejdet med den præsenterede teori, og det giver dem forskellige indgangsvinkler til læringsprocessen. Det er oftest i forbindelse med præsentation af teorien, at eleverne møder nye fagord og begreber markeret med fed.

Aktiviteterne bliver altid vist i en blå boks, og i de fleste tilfælde skal eleverne arbejde parvis eller i mindre grupper. I aktiviteterne arbejder eleverne med matematik fx gennem spil eller bevægelse. Til de fleste aktiviteter skal der bruges forskellige materialer og/eller digitale værktøjer.

Undersøgelserne bliver altid vist i en grøn boks. I undersøgelserne lægges der ofte op til en undersøgende og problemorienteret arbejdsform. Der kan fx være fokus på, at eleverne viser, forklarer eller begrundede matematiske pro-

cesser, tænkemåder, metoder og sammenhænge. I undersøgelserne arbejder eleverne parvis eller i mindre grupper, og der skal i mange af undersøgelserne anvendes et digitalt værktøj.

Opgaverne i de enkelte kapitler er meget forskellige. De varierer mellem lukkede opgaver med fokus på gentagelse og træning og mere anvendelsesorienterede opgaver, hvor der er fokus på problemløsning og mindre undersøgelser. Nogle opgaver skal løses alene, andre med en makker og atter andre i mindre grupper.

I arbejdet med opgaver, aktiviteter og undersøgelser kan modellen "Læs matematik" (printark A1), der præsenteres på side 10 i *MULTI 7 - Grundbog*, være en god støtte. Modellen kan printes og evt. lamineres, så hver elev har deres egen.

I hvert kapitel er der et tema, hvor der arbejdes undersøgende med hele eller dele af det emne, som kapitlerne handler om. Der kan være forskel på, hvor lang tid de enkelte temaer strækker sig over. Nogle er korte og lægger umiddelbart ikke op til et langvarigt forløb, mens andre er mere åbne og projektorienterede, hvorfor det kan strække sig over længere tid, hvis man ønsker at gå i dybden med det.

De fleste kapitler indeholder en evaluering. De to første opgaver er altid identisk opbygget, og de lægger op til, at eleverne med egne ord beskriver og forklarer de indledningsvist nævnte begreber og fagord. Eleverne skal først beskrive dem for hinanden i mindre grupper og efterfølgende beskrive og/eller tegne forklaringerne med egne ord enten på printarket, fx Begreber og fagord – Tal i mængder (E1), eller i deres egen begrebsbog. I de efterfølgende opgaver evalueres de elevmål, der er beskrevet på introsiden.

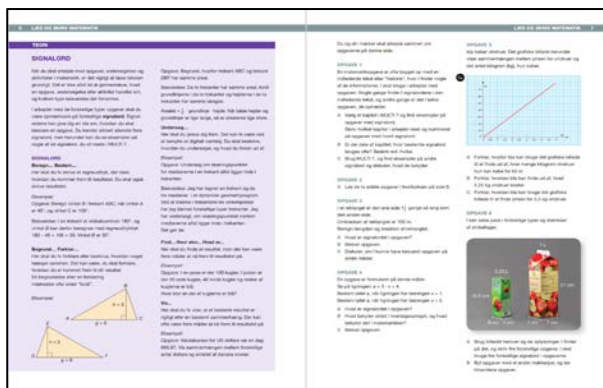
Evalueringen bliver efterfulgt af to træningsspor – Træn 1 og Træn 2 i færdigheds- og problemløsningsopgaver. Opgaverne er i begge træningsspor indenfor kapitlets emne.

Træn 1 har samme sværhedsgrad og ligner de opgaver, eleverne tidligere har mødt i kapitlet. De er tænkt som ekstra træning for de elever, som kan have brug for dette. I Træn 2 er sværhedsgraden højere, og opgaverne er mere udfordrende. Tanken er, at eleverne arbejder enten med det ene eller det andet spor afhængig af, hvilket niveau de er på. Det er ikke hensigten, at eleverne skal løse alle opgaver i begge spor.

Efter eleverne har gennemgået de enkelte elementer i kapitlerne og kapitlernes opbygning, kan de gå tilbage til side 2 og 3 og se, hvilke kapitler *MULTI 7* indeholder. Der er en kort beskrivelse af hvert kapitel, og hvad det handler om. Da det ikke altid er helt gennemskueligt og lige til at forstå, hvad et kapitel handler om alene ud fra overskriften, så kan de korte beskrivelser give et lille indblik i kapitlets indhold.

Lad fx eleverne parvis tale om, hvad kapitlerne handler om. Kender de allerede lidt til emnet? Hvad betyder overskriften? Hvad er en formelsamling? Hvad kan man bruge stikordsregistret til?

Formelsamlingen og stikordsregisteret er nyt indhold i *MULTI* grundbog, da det er ikke en del af *MULTI* grundbog på mellemtrinnet. Eleverne skal derfor lære at bruge en formelsamling, hvorfor læreren med fordel kan opfordre eleverne til at bruge den i arbejdet med opgaver, undersøgelser og aktiviteter. I forbindelse med fx en indledende klassesamtale om et kapitals indhold, mål og begreber, vil det være hensigtsmæssigt at orientere sig i formelsamlingen, for dermed at opnå et overblik over, hvad eleverne får brug for undervejs i arbejdet med kapitlet.



MÅL OG FAGLIGT INDHOLD

På disse sider skal eleverne lære og arbejde med forskellige signalord og deres betydning for besvarelsen af en opgave.

I teoriboksen bliver der præsenteret en række forskellige signalord, som eleverne ofte møder i opgaver, undersøgelser og aktiviteter.

Eleverne kender begrebet "Signalord" fra *MULTI 6*, og derfor kan man starte med en klassesamtale om, hvilke signalord eleverne allerede kender. Signalordene kan skrives på tavlen. Herefter kan eleverne i mindre grupper forklare fx 4-6 forskellige signalord for hinanden. De kan også blive bedt om at lave en øvelse, hvor de skal inddеле ordene i forskellige kategorier, som de selv definerer. Til øvelsen kan der udleveres nogle blanke kort, hvorpå eleverne kan skrive ét signalord hver. Kategorierne kan fx være: "Opgaven kræver ét svar", "Opgaven kræver flere svar", "Opgaven kræver skriftlig forklaring" eller "Opgaven har kun ét resultat". Afslut øvelsen fælles i klassen, hvor de enkelte signalord i fællesskab beskrives. Der kan fx tales om, hvilken betydning signalordet har i hverdags sproget, og hvilken betydning det har i en matematisk sammenhæng.

MATERIALER

- Evt. et digitalt værktøj.

FACITLISTE OG UDDYBENDE VEJLEDNING

TEORI: SIGNALORD

I teoriboksen er nogle af signalordene beskrevet ved hjælp af et eksempel på en opgave, hvori signalordet indgår og den tilhørende besvarelse.

Eleverne kan parvis eller i mindre grupper læse og gennemgå teksten og de forskellige eksempler i teoriboksen. De kan fx selv prøve at lave en besvarelse til de signalord, der er beskrevet med både en opgave og en besvarelse. I nogle af opgaverne er der flere mulige besvarelser, og måske eleverne kan komme med deres eget bud på, hvordan opgaverne med signalordene "begrund" og "undersøg" kan løses. Eleverne kan fx opfordres til at anvende et dynamisk geometriprogram. I opgave 2 på side 7 bliver eleverne bedt om at løse de to sidste opgaver i teoriboksen.

OPGAVE 1

A - C Elevernes egne svar, som afhænger af deres valg.

Eleverne bruger *MULTI 7* til at finde forskellige signalord. Målet med opgaven er også, at eleverne får orienteret sig i bogens øvrige indhold.

OPGAVE 2

- A Der er $100 - (25 + 48) = 27$ blå kugler i posen.
 B Antal USD = $6,698 \cdot$ antal DKK eller
 Antal DKK = $0,149 \cdot$ antal USD ($0,149 \approx 1 : 6,698$).

Eleverne løser de to sidste opgaver i teoriboksen. Lad fx eleverne parvis løse opgaverne på forskellig vis, så det bliver tydeliggjort, at der er flere måder, opgaverne kan løses på.

OPGAVE 3

- A Signalordet er "beregnet".
 B Hvis længden af den korteste side betegnes a , er den er den længste side $1\frac{1}{2} \cdot a$.
 Omkredsen bliver da $2(a + 1\frac{1}{2}a) = 5a$.
 Da omkredsen er 100 m gælder
 $5a = 100 \Leftrightarrow a = 20$ m.
 De to sider i rektangler har altså længderne 20 m og 30 m.
 C Elevdiskussion.

OPGAVE 4

A Signalordet er "bestem".

B Elevernes egne forklaringer.

I matematik betyder "bestem" stort set det samme som "find". At bestemme et tal betyder, at man skal finde ud af, hvad tallet er. At bestemme et punkt betyder, at man skal finde ud af, hvor punktet er. I signalordet "bestem" ligger der ikke noget krav til den metode, man benytter til at finde svaret (modsat fx "beregning", hvor en egentlig beregning er påkrævet). I dagligdagssprog kan "bestem" også bruges på denne måde, men det kan også betyde "tag en beslutning", fx hvis man siger: "Det er dig, der skal bestemme, hvilke film vi skal se i aften". Det kan også betyde, at have myndighed som i "Her i huset er det mig, der bestemmer!".

C Hvis $x = 1$ gælder: $a + 3 = 4 \Leftrightarrow a = 1$

Hvis $x = 2$ gælder: $a + 6 = 4 \Leftrightarrow a = -2$.

OPGAVE 5

A Elevernes egne forklaringer. Eleverne kan eksempelvis forklare, at man finder tallet 60 på y -aksen, tegner vandret ud til skæring med grafen og aflæser x -værdien til skæringspunktet (3,75 kg).

B Elevernes egne forklaringer. Eleverne kan eksempelvis forklare, at man finder tallet 2,25 på x -aksen, tegner lodret op til skæring med grafen og aflæser y -værdien til skæringspunktet (36 kr.).

C Elevernes egne forklaringer. Eleverne kan eksempelvis forklare, at man kan aflæse, at 2,5 kg koster 40 kr. Dermed koster 0,5 kg $(40 : 5) = 8$ kr.

OPGAVE 6

A Elevernes egne fire opgaver. Eleverne kan eksempelvis lave følgende:

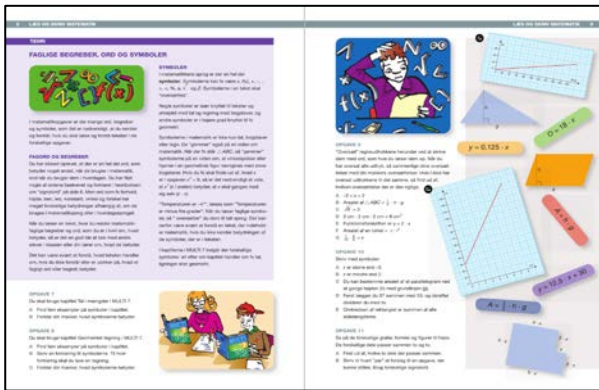
1: Beregn rumfanget af den lille beholder i cm^3 .

2: Vis, at rumfanget af den store beholder er mere end 4 gange så stort som rumfanget af den lille beholder.

3: Find overfladen af den lille beholder.

4: Undersøg, om overfladen af den store beholder er 4 gange så stor som overfladen af den lille beholder.

B Eleverne bytter opgaver.



MÅL OG FAGLIGT INDHOLD

Eleverne skal kunne læse, afkode og forstå matematiske fagord, begreber og symboler. Det er en forudsætning for at kunne læse og forstå indholdet i såvel almindelige matematiske tekster som matematikopgaver. Eleverne skal både kunne afkode ordene og symbolerne i en tekst og kunne forstå det læste, da det ellers bliver vanskeligt at finde mening i teksten/opgaven.

Det er generelt vigtigt, at dialogen om og med matematik prioriteres i den daglige undervisning. Det kan være mellem eleverne eller lærer og elev, men det er i dialogen og i kommunikationen om og med matematik, at eleverne skaber mening i de mange begreber og deres betydninger indenfor matematikken. I *MULTI 7* er dialogen prioriteret højt ved blandt andet, at hovedparten af undersøgelser og aktiviteter skal laves parvis eller i mindre grupper.

Det er vigtigt for elevernes matematiske forståelse og meningsdannelse, at de gennem dialogen tilegner sig og løbende udvider deres matematiske sprog.

FACITLISTE OG UDDYBENDE VEJLEDNING

TEORI: FAGLIGE BEGREBER, ORD OG SYMBOLER

Som beskrevet i teoriboksen findes der en del ord, som betyder noget andet i en matematisk kontekst, end når de bruges i en hverdagsammenhæng. Signalordene, der er beskrevet på side 6-7, kan hjælpe eleverne med at skabe mening i en tekst/opgave, men der anvendes mange andre fagord og begreber, der kan have meget forskellige betydninger afhængig af, hvilken kontekst de optræder i. Det kan fx være ord som forhold, ben, konstant, højde, vinkel, plan og sætning. Der er altså en række matematiske fagudtryk, som det er vigtigt, at eleverne bliver fortrolige med.

Udgangspunktet for arbejdet med indholdet i teoriboksen og opgaverne på siden kunne i første omgang være, at lade eleverne læse teksten om fagord og begreber, og efterfølgende bede dem om at finde fx 8-10 ord og begreber i *MULTI 7*, hvor betydningen er forskellig afhængigt af, om de optræder i en matematisk kontekst eller hverdagskontekst. Lad eleverne forklare betydningen af ordet i de to forskellige sammenhænge. Hvis der er ord, som eleverne kun kender i den ene betydning, så kan en fælles samtale i klassen efterfølgende være en god måde, hvorpå eleverne får mulighed for at formulere sig om matematik i deres eget sprog.

Det matematiske sprog indeholder også en del symboler. Det kan fx være +, -, %, < og >. De mange symboler skal først oversættes til talt sprog, før de giver mening. I de efterfølgende opgaver på siderne arbejdes der med betydning og oversættelse af en række forskellige symboler, som eleverne møder i *MULTI 7*.

OPGAVE 7

- A Elven skal finde fem eksempler på symboler i kapitlet "Tal i mængder", fx N , Z , Q , R , $\{, \}$, 10^3 og $\sqrt{4}$.
- B Elevernes egne forklaringer.

OPGAVE 8

- A Eleven skal finde fem eksempler på symboler i kapitlet "Geometrisk tegning", fx Gradtegnet ($^\circ$), punktnavne (A , $B...$), længdetegn for linjestykker ($|DE|$), vinkeltegnet (\sphericalangle) og "vinkelret-på"-tegnet.
- B Elevernes egne forklaringer.

I opgave 7 og 8 er udgangspunktet to forskellige kapitler i *MULTI 7*, nemlig "Tal i mængder" og "Geometrisk tegning".

Målet er, at eleverne skal erfare, at der ofte er forskellige symboler knyttet til de forskellige faglige områder.

OPGAVE 9

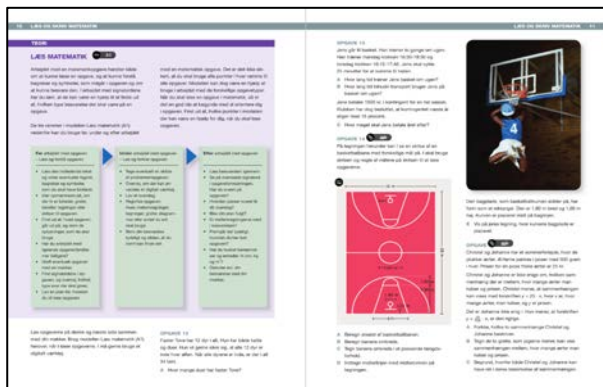
- A x er større end minus to men mindre end to.
- B Arealet af trekant ABC er halvdelen af højden ganget med grundlinjen.
- C Kvadratroden af ni er tre.
- D To centimeter gange to centimeter gange to centimeter er otte kubikcentimeter.
- E Funktionsforskriften er, at y er dobbelt så stor som x .
- F Arealet af en cirkel er pi gange radius i anden potens.
- G Syv tolvtedele gange fem sjettedele er mindre end x .

OPGAVE 10

- A $x > -3$
- B $x < 2$
- C Areal (parallelogram) = $h \cdot g$
- D $(37 + 53) : 2$
- E Omkreds (rektangel) = $a + b + a + b$

OPGAVE 11

- A Den øverste graf hører til udtrykket $y = 0,125 \cdot x$.
Trekanten hører til udtrykket $A = \frac{1}{2} \cdot h \cdot g$.
Parallelogrammet hører til udtrykket $A = h \cdot g$.
Den nederste graf hører til udtrykket $y = 12,5 \cdot x + 30$.
Figuren nederst i spalten hører til udtrykket $O = 18 \cdot x$.
- B Elevernes egne opgaver.



MÅL OG FAGLIGT INDHOLD

Eleverne bliver i teoriboksen præsenteret for modellen "Læs matematik", som de skal lære at bruge før, under og efter arbejdet med en matematikopgave.

I *MULTI 6* har eleverne løbende gennem hele bogen arbejdet med en lignende model, hvorfor de fleste elever vil være fortrolige med at bruge modellen. Der er i *MULTI 7* dog anvendt lidt andre formuleringer.

I *MULTI 6* er der markeringer ved opgaver, når der skal arbejdes med faglig læsning. I *MULTI 7* er der ikke denne markering, og det er i højere grad eleven selv, der skal vurdere, om modellen kan være en hjælp i arbejdet med opgaven. Det kan derfor være en god idé, hvis eleverne har modellen (printark A1 Læs matematik) liggende i bogen, så den er let tilgængelig i den daglige undervisning.

MATERIALER

- Evt. det dynamisk geometriprogram.

PRINTARK

- A1 Læs matematik

FACITLISTE OG UDDYBENDE VEJLEDNING

TEORI: LÆS MATEMATIK

Modellen "Læs matematik" (A1) er inddelt i tre fæser:

1. **Før** arbejdet med opgaven
 - Læs og forstå opgaven.
2. **Under** arbejdet med opgaven
 - Løs og forklar opgaven.
3. **Efter** arbejdet med opgaven
 - Vurder svaret på opgaven.

Det er langt fra sikkert, at eleverne har brug for at gennemgå alle punkter i hver ramme i forbindelse med alle opgaver. Det kræver derfor også noget erfaring og øvelse, at kunne anvende modellen hensigtsmæssigt. Læreren kan med fordel inddrage modellen og opfordre eleverne til løbende at bruge den i arbejdet med opgaverne i bogen. Efterfølgende kan eleverne tale om hvilke punkter i modellen, de fandt det relevant at bruge, og hvordan de anvendte dem.

Det kan være hensigtsmæssigt, hvis eleverne indledningsvis starter med at orientere sig i den stillede opgave og får en idé om, hvilke punkter i modellen der kan være en hjælp.

Den første del af modellen handler om at læse og forstå teksten. Eleverne kan have forskellige strategier, de bruger til at gribe teksten an.

Den anden del af modellen handler om selve løsningsprocessen i forbindelse med en tekstopgave, som kan gribes an på forskellig vis.

Den tredje del handler om at kunne vurdere svaret. Det er en vigtig del i arbejdet med en matematikopgave, at eleverne husker at reflektere over deres besvarelse. Målet er, at det skal blive en naturlig del af elevernes arbejde, at de reflekterer og forholder sig kritisk til eget resultat.

Det kan for nogle elever være en støtte, at de kan skrive på arket eller på anden vis fremhæve, hvilke punkter de vil bruge og/eller mener er særlige vigtige at huske.

Når eleverne arbejder med de forskellige opgaver på siden, kan der lægges op til, at de starter med at læse opgaverne igennem hver for sig og skriver ned, hvilke punkter i den første fase i modellen "Læs matematik" de hver især

finder relevante at inddrage. Eleverne kan i makkerparrene erfare og tale om, at de i den første fase kan have forskellige strategier til at læse og forstå opgaverne.

Herefter kan eleverne løse opgaven og, på samme måde som i den første fase, skrive ned, hvilke punkter i fase to og tre de har valgt at bruge. I den anden fase kan der fx være forskel på om og evt. hvilke digitale værktøjer, der er brugt. Det kan også være, at eleverne fx har løst samme opgave på samme måde, men har skrevet og formuleret to forskellige besvarelser. Diskuter evt. fordele og ulemper ved de forskellige besvarelser. Til det kan eleverne bruge punkterne i fase tre, hvor de skal reflektere over deres besvarelse.

Afslutningsvis kan der tages en klassesamtale om elevernes erfaringer med at bruge modellen. Bruger de nogle nye og/eller andre strategier, efter de har fået præsenteret og arbejdet med modellen? Hvilke fordele og ulemper er der ved at bruge modellen? Er der stor forskel på, hvilke strategier de enkelte elever vælger inden for samme opgave? Ved hvilke opgaver var modellen særligt god at bruge? Hvorfor?

OPGAVE 12

- A Hvis d betegner antallet af duer, og k betegner antallet af katte, følger det af oplysningerne, at $d + k = 12$, og at $2d + 4k = 34$.
Heraf fås, at faster Tove har syv duer.

OPGAVE 13

- A Jens træner 3,5 timer om ugen.
B Jens bruger 5 timer og 10 minutter inklusiv transport om ugen.
C 1725 kr. om året.

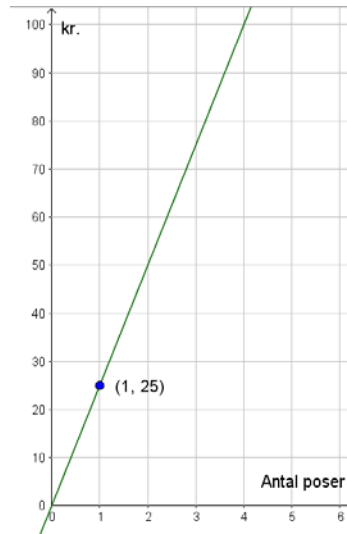
OPGAVE 14

- A Arealet er 420 m².
B Omkredsen er 86 m.
C - E Elevernes egne tegninger.

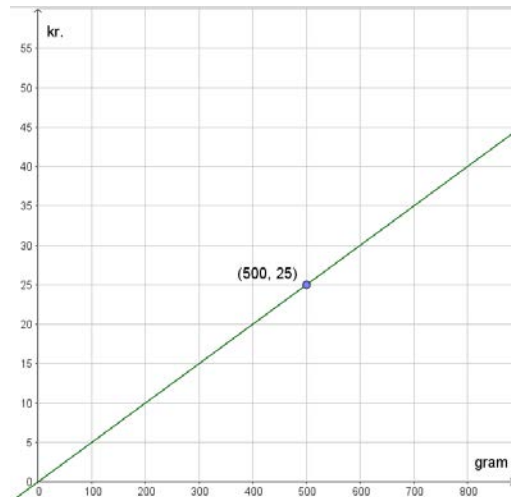
OPGAVE 15

- A Christel: Sammenhængen mellem antal købte poser á 500 gram (x) og den samlede pris (y).
Johanne: Sammenhængen mellem antal gram man køber (x) og den samlede pris (y).

- B Elevernes egne grafer. Herunder er givet et forslag:
Christel:



Johanne:



- C Christel og Johanne beskriver samme sammenhæng på to forskellige måder. Som det ses på graferne til punkt B, så er prisen den samme (25 kr.) svarende til 1 pose ærter (á 500 gram).



MÅL OG FAGLIGT INDHOLD

Eleverne skal arbejde med at udvikle deres viden om krav til skriftlig kommunikation med og om matematik. De skal bl.a. arbejde med, hvordan de skriftligt kan anvende matematik til at forklare og begrunde beregninger, idéer og besvarelser, og dermed blive bevidste om, hvad der kendetegner en god skriftlig besvarelse.

Eleverne skal desuden erfare, at forskellige typer matematikopgaver kræver forskellige typer besvarelser.

FACITLISTE OG UDDYBENDE VEJLEDNING

TEORI: SKRIV MATEMATIK

I teoriboksen bliver eleverne præsenteret for to forskellige opgavetyper - færdighedsopgaver og problemløsningsopgaver.

I færdighedsopgaver er det ofte tydeligt, hvilken slags besvarelse der ønskes. Men trods en entydig opgaveløsning kan der godt være opgaver, der har flere løsningsmuligheder. Det skyldes, at entydige resultater tit kan skrives på flere måder, der alle må anerkendes som en rigtig besvarelse.

Hvis eleverne fx skal reducere udtrykket:

$5a + 4 \cdot (3a - 2b)$, så vil alle disse resultater blive betragtet som rigtige:

- $17a - 8b$
- $17 \cdot a - 8 \cdot b$
- $17 \cdot a - 8b$
- $17a - 8 \cdot b$
- $- 8b + 17a$
- $- 8 \cdot b + 17 \cdot a$
- $- 8b + 17 \cdot a$
- $- 8 \cdot b + 17a$

I opgaver, hvor eleverne fx bliver bedt om at måle, aflæse eller tegne geometriske figurer, diagrammer og grafer, må der i besvarelsen accepteres en vis usikkerhed.

I problemløsningsopgaver er det ikke altid tydeligt, hvordan eleverne skal besvare opgaven. Denne problematik er beskrevet og uddybet i lærervejledningen til side 10-11 i forbindelse med modellen "Læs matematik". Det kan være hensigtsmæssigt, hvis eleverne opfordres til at bruge modellen i forbindelse med problemløsningsopgaverne 20-23.

Til folkeskolens afgangsprøve i matematisk problemløsning er det tilladt at anvende alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning, herunder formelsamling. Det kan derfor være en god idé, hvis eleverne i opgave 20-23 har mulighed for at anvende digitale værktøjer.

Gennem arbejdet med opgave 16-24 skal eleverne gøre sig nogle overvejelser over dels, hvordan de besvarer op-

gaverne - er det en færdigheds- eller problemløsningsopgave og dels, hvad der gør en skriftlig besvarelse god. Eleverne skal blandt andet vurdere, om de ud fra hinandens besvarelse kan forstå, hvordan opgaven er løst.

Til afgangsprøven i færdighedsregning i 9. klasse må der kun anvendes skrive- og tegneredskaber, dog ikke elektroniske. Eleverne kan derfor opfordres til at løse opgave 16-19 uden andre hjælpemidler end skriveredskab og papir.

Det kan være en god idé, at eleverne også i arbejdet med bogens færdighedsopgaver opfordres til at lave mellemregninger, så de evt. kan vende tilbage til opgaven og se, hvordan de kom frem til resultatet.

OPGAVE 16

- A $2015 + 316 = 2331$
- B $7005 - 598 = 6407$
- C $56 \cdot 456 = 25\,536$
- D $1752 : 8 = 219$

OPGAVE 17

- A Kiloprisen er 122,50 kr.
- B Man kan få 1,5 kg for 183,75 kr.

OPGAVE 18

- A $\frac{8}{11}$ ($\approx 33,4\%$) af figuren er farvet.

OPGAVE 19

- A $P(\text{to seksere}) = \frac{1}{36}$ ($\approx 0,0278 \approx 2,78\%$)
- B $P(\text{øjensum} = 2) = \frac{1}{36}$ ($\approx 0,0278 \approx 2,78\%$)

I opgave 18 og 19 skal eleverne erfare, at en opgave, hvor det er tydeligt, hvad der skal besvares, kan have flere løsningsmuligheder.

I opgave 18 kan den farvede del både angives som en brøkdelt og/eller en procentdel.

I opgave 19 kan sandsynligheden ligeledes både beskrives med en brøk, en procent og/eller et decimaltal mellem 0 og 1.

OPGAVE 20

A - B Elevernes egne forklaringer.

OPGAVE 21

- A Det kan bedst betale sig at køre med LYN-taxa, når turen er længere end 5 km, og det kan bedst betale sig at køre med KVIK-taxa, når turen er kortere end 5 km.

OPGAVE 22

- A Af oplysningerne fremgår, at Sofies alder plus Amalies alder = 18 ($x + y = 18$).
Amalies alder = 3 gange Sofies alder ($y = 3x$)
Heraf fås, at Sofie er 4,5 år gammel og Amalie er 13,5 år gammel.

OPGAVE 23

- A Alicia skal vælge et kvadrat.
- B Kvadratets side bliver $24 : 4 = 6$ m, så Alicias marsvin får et areal på 36 m^2 .

OPGAVE 24

A - B Elevernes egne besvarelser.

Eleverne skal sætte ord på, hvad de mener, der gør en skriftlig besvarelse god. Efterfølgende kan det være hensigtsmæssigt, at der samles op fælles i klassen. Der kan fx udarbejdes en liste over kriterier, som gør en skriftlig besvarelse i matematik god. Der kan laves en elektronisk udgave af listen, som evt. printes, så den er tilgængelig for alle elever. Listen kan ligeledes forstørres op og blive hængt op i klassen.

I en fælles samtale om "den gode besvarelse" kan der fx nævnes kriterier som:

Er der husket mellemregninger og benævnelser?

Er der anvendt forklarende tekst, og er teksten forståelig?

Er opgaven besvaret rigtigt (se fx på de signalord, opgaven indeholder)?

Hvis der er brugt digitale værktøjer, kan man overveje, hvilke værktøjer der er brugt, om de er brugt hensigtsmæssigt, om det havde været bedre/nemmere at undlade brugen af digitale værktøjer samt om andre digitale værktøjer end de anvendte havde været mere hensigtsmæssige.

Sidst men ikke mindst kan man overveje, hvordan besvarelsen er skrevet op - er det tydeligt, hvad der menes?