

PLAKATER FRA MATEMATIKK.ORG

Tips til bruk av plakatene



Matematikk.org



MATEMATIKKSENTERET

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

 **NTNU**



Norsk olje&gass



**ABEL
PRISEN**

TIL LÆRER

Matematikk.org har utviklet nye plakater etter ny læreplan. Plakatene gir en oversikt over ti matematiske tema i grunnskolen og har som mål å formidle grunnleggende basiskunnskaper i matematikk på en oversiktlig og inspirerende måte.

Plakatene er tenkt brukt som et læremiddel hvor elever på alle trinn kan hente ut fakta om matematikk. Plakatene er ment som et supplement til ordinær undervisning. Illustrasjoner, tekst og fargebruk er brukt for å løfte fram og tydeliggjøre sammenhenger i matematikk.

I dette tipsheftet presenterer vi hver plakat og kommer med forslag til hvordan du som lærer kan arbeide med plakatene i ditt klasserom.



En kort oppsummering av innholdet på plakaten.



Eksempler på spørsmål som kan brukes i arbeid med plakaten.



Forslag til hvordan dere kan arbeide videre med innholdet på plakaten.



Oversikt over matematiske begreper som er brukt på plakaten.

Bakerst i heftet finner du kompetansemål for hvert trinn, knyttet til hver plakat.

TALL



Plakaten gir en oversikt over vårt tallsystem og de mest vanlige grupperinger av tall brukt i grunnskolen. Under hver gruppering står fakta om tallenes egenskaper. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Sammenligning av tall:

- Hva er likt/ulikt mellom tallene i de ulike grupperingene?
 - Hvorfor kan et oddetall også være et primtall, og motsatt?
 - Kan et tall være et partall og samtidig være et primtall?
 - Hvilke tall hører til i flere grupperinger?

Desimaltall og brøk:

- I hvilke sammenhenger bruker vi desimaltall og brøk?
 - Når er det vanlig å bruke to desimaler, og når brukes flere enn to?
 - Hvilke egenskaper har brøk som desimaltall ikke har?

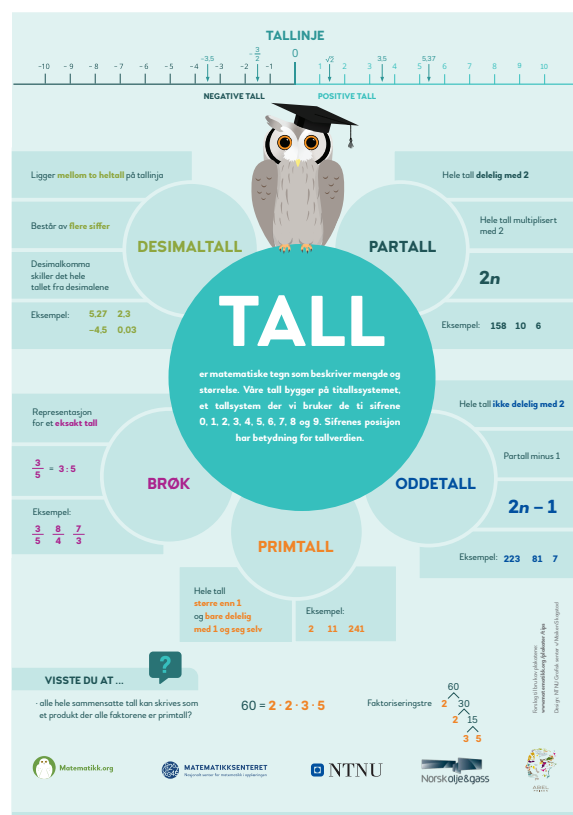
10-tallssystemet:

- Hvorfor heter det 10-tallssystemet?
- Hva betyr det at sifrenes posisjon eller plassering har betydning for tallverdien?
- Hva vil det si at 0 blir brukt som en plassholder?

Undersøk andre tallsystemer, for eksempel 2-, 5- og 12-tallssystemet.
Undersøk historiske tallsystemer, som for eksempel romertall, egyptiske og babylonske tallsystemer.
Sammenlign ulike tallsystemer.

Visste du at:

- Hva er et sammensatt tall?
- Hvorfor heter det primtallsfaktoriserings?
- Når har vi bruk for å primtallsfaktorisere tall?



Inndeling av tall på denne plakaten passer best på de lave trinnene i grunnskolen. Senere blir tall delt inn i naturlige tall, hele tall, rasjonale tall, reelle tall og komplekse tall. Hva kjennetegner de ulike gruppene?



brøk, delelig, delelig med 1 og seg selv, desimalkomma, desimaltall, eksakt tall, faktor, faktoriseringsstre, heltall, negative tall, oddetall, partall, positive tall, primtall, produkt, siffer, større enn, tallsystem, tallverdi, tallsystemet

TODIMENSJONALE FIGURER



Plakaten gir en oversikt over de mest brukte todimensjonale figurene i grunnskolen med tilhørende egenskaper. Firkantene er plassert i et hierarki hvor en firkant innehar alle egenskapene til firkanten(e) over. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Egenskaper:

- Diskuter egenskaper til de ulike figurene ved å bruke begreper fra plakaten.
 - Kant, side, rett vinkel, parallell, hjørne, diameter, regulær...
- Hvilke figurer har felles egenskaper?
- Hva må til for at en figur skal være en firkant?
 - Vis eksempler på figurer som består av fire rette linjer som ikke er firkanter.

Sirkel:

- Diskuter egenskapene til en sirkel.
 - Lag sirkler på ulike måter (med tråd, passer, GeoGebra).
 - Forklar sammenhengen mellom radius og diameter.

På plakaten refererer begrepene kant, side og linjestykke til det samme. På plakaten Tredimensjonale figurer er begrepet sidekant brukt om den rette linjen mellom to hjørner. For å unngå misoppfatninger/misforståelser er det viktig at elever er klar over at ulike begreper brukes i ulike sammenhenger, men viser til det samme i en figur.

I en trekant har vi begrepene grunnlinje, høyde (i rettvinklet trekant), katet og hypotenus som navn på en eller flere sider.

Elevene kan utforske areal og omkrets for hver figur ved å for eksempel tegne figurene på ruteark, telle ruter eller dele opp figuren på egnet måte.

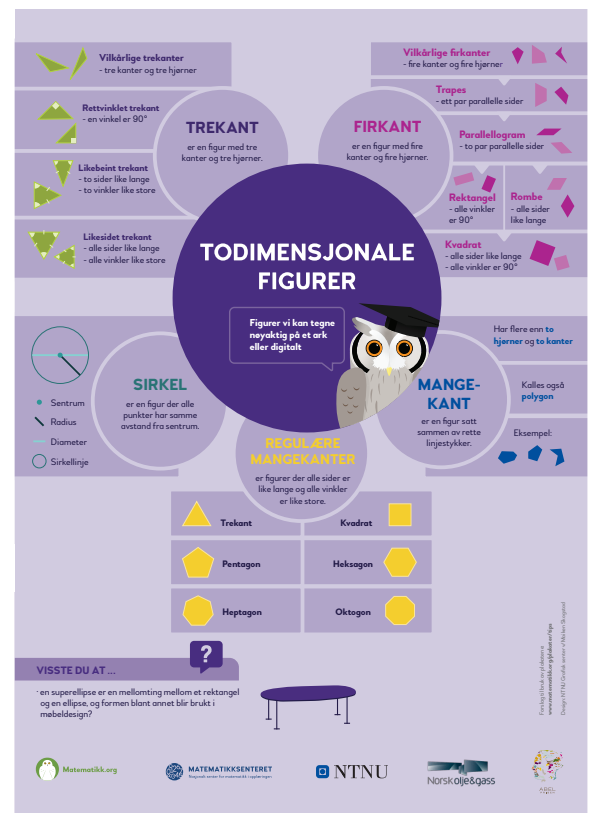
I etterkant kan elevene diskutere hvordan en regel eller formel for areal og omkrets kan se ut.

Visste du at:

Undersøk i hvilke andre sammenhenger enn i møbeldesign, superellipsen er blitt brukt. Hvilke egenskaper har superellipsen? Bruk et tegneprogram, for eksempel GeoGebra, og tegn superellipser.

Grunnlinje er ikke nevnt på plakaten, men i denne sammenhengen er det hensiktsmessig å trekke inn begrepet.

diameter, firkant, hjørne, kant, likebeint trekant, likesidet trekant, linjestykke, mangekant, parallelle sider, polygon, radius, regulær mangekant, rett vinkel, rettvinklet trekant, sentrum, side, sirkel, sirkellinje, trekant, vilkårlige trekanter/firkanter, vinkel



MØNSTER



Plakaten gir en oversikt over ulike mønster som er ofte brukt i grunnskolen. For tallfølger og figur tall fokuseres det på å finne neste tall/figur og hvilket som helst tall/figur. For gjentakende mønster oppfordres elevene til å finne det neste elementet ut fra hvordan de tolker mønsteret. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Gjentakende mønster:

- Hvordan fortsetter de gjentakende mønstrene på plakaten?
- Hvor mye trenger vi å vite for at et mønster skal være entydig?

Tallfølge:

- Forklar hvordan tallfølgen utvikler seg, og finn de fem neste tallene.
 - Hva symboliserer pilene og tallene, f.eks. +6, under tallfølgen?
- Forklar forskjellen mellom rekursiv og eksplisitt metode.

Figurtall:

- Forklar hvordan figurene endrer seg fra en figur til den neste.
 - Finn flere måter å se dette mønsteret på.
 - Hva symboliserer pilene og tallene (f.eks. +3) under figurtallene?
- Forklar forskjellen mellom rekursiv og eksplisitt metode.
 - Eksplisitt formel: $f_n = 3n - 2$. Forklar hva hvert ledd i formelen står for, og hvordan leddet henger sammen med mønsteret. For eksempel: Hva står 3 i formelen for og hvor finner vi 3 igjen i figurene?

Lag egne mønster. La en medelev forklare hvordan elementene i mønsteret bygger på hverandre. Diskuter om mønstrene er entydige.

Diskuter fordeler og ulemper med rekursiv og eksplisitt metode.

Visste du at:

Undersøk på hvilken måte Fibonacci-tallene er representert i spiralen. Konstruer Fibonacci-spiralen for eksempel ved å bruke GeoGebra. Hva er det gyldne snitt? Hvem bruker ofte det gyldne snitt i sitt arbeid?

eksplisitt metode, Fibonacci, figurtall, flatedekkende mønster, gjentakende mønster, gyldne snitt, rekursiv metode, systematisk, tallfølge, tallmønster, uendelig

How do you think the pattern continues?
→ ↑ ↓ → ↑ ↓

GJENTAKENDE MØNSTER
er figurer eller objekter som blir repetert i en bestemt rekkefølge.

Flatedekkende mønster

TALLFØLGE
er tall som følger etter hverandre etter et bestemt system.

FIGURTALL
er et mønster av figurer som beskrives med ett tall for hver figur. Antall deler hver figur består av, danner et tallmønster.

MØNSTER
består av elementer som er arrangert på en systematisk måte

REKURSIV

FINN DET NESTE TALLET I TALLFØLGEN:
2 6 12 20 30 ?
+4 +6 +8 +10 +?

FINN ET HVALETT SOM HELST TALL I TALLFØLGEN:
2 6 12 20 30 tall n
1: 2 3 4 5 6 n ?
 $t_n = n(n+1)$
Et eksempel over finner du et hvilket som helst tall i tallfølgen, ved å multiplisere tallet **med sin plassering (n)** med et tall som er én mer enn dette tallet ($n+1$).

FINN DET NESTE FIGURTALLET:
1 4 9 16 25 ?
Figur 1 Figur 2 Figur 3 Figur 4 Figur 5

FINN ET HVALETT SOM HELST FIGURTALL:
En måte å se mønsteret på, er å se for seg at hver figur består av et helt rektangel der to biter mangler.
Figur 1 Figur 2 Figur 3 Figur 4
Figur 4 består av $3 \cdot 4 - 2 = 10$ biter.
 $f_n = 3n - 2$
Hver rad er delt i 3 biter. Du finner et hvilket som helst figurtall ved å multiplisere 3 med **figurnummeret**, og så trekke fra 2.

VISSTE DU AT ...

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... n kalles for Fibonacci-tallene?
forholdet mellom to påfølgende tall i tallfølgen, det største tallet delt på det minste, nærmer seg det gyldne snitt når n går mot uendelig.

Matematikk.org MATEMATIKKENSENTERET NTNU Norskoljeggass



TREDIMENSJONALE FIGURER



Plakaten gir en oversikt over sentrale tredimensjonale figurer gruppert etter formel for volum. Egenskaper til hver figur er også beskrevet. Kula skiller seg fra de seks andre tredimensjonale figurene på plakaten og er av den grunn plassert for seg selv. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Egenskaper:

- Diskuter egenskaper til de ulike figurene ved å bruke begreper fra plakaten.
 - Sidekant, grunnflate, høyde, sideflate...
- Hvilke figurer har felles egenskaper?
- Hva må til for at en figur skal være rett firkantet prisme?
 - Vis eksempler på figurer som består av 6 sideflater som ikke er rette prizmer.

Trekantet- og firkantet pyramide:

- Hvordan kan formen til trekantene i disse to figurene variere?

Volum:

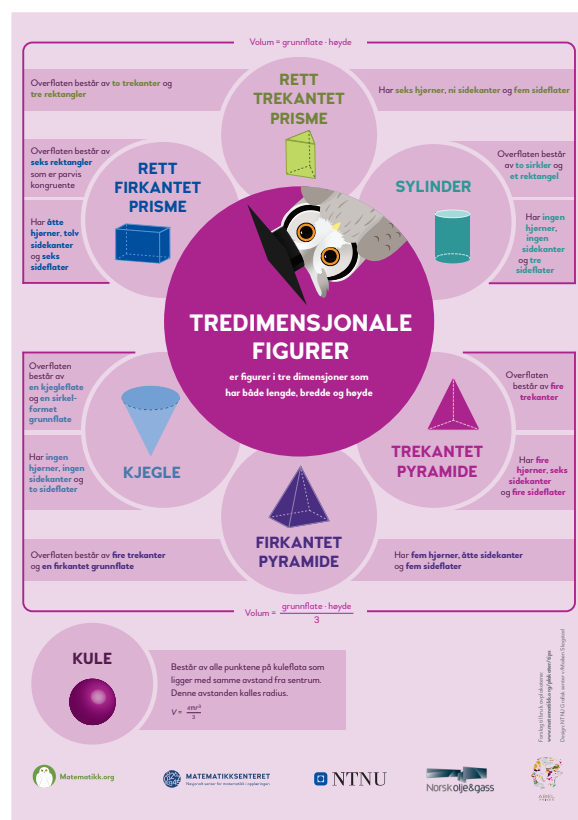
- Sammenlign volum til et rett firkantet prisme med volum til en firkantet pyramide der grunnflata er like stor. Gjør det samme med sylinder og kjegle.

Lag modeller av figurene i egnet materiale. Brett ut figurene og finn overflatearealet til hver figur.

Undersøk andre tredimensjonale figurer enn de som er avbildet på plakaten.

Kule:

Beskriv egenskapene til ei kule med egne ord. Sammenlign egenskapene til ei kule med egenskapene til en sirkel. Undersøk hva som menes med *perfekt symmetri*.



Finn eksempler på sammensatte tredimensjonale figurer. Hvilke geometriske former er disse satt sammen av?

Sammenlign volumet til en sylinder med radius 1, med volumet til en sylinder med radius 2.



bredde, dimensjoner, firkantet pyramide, grunnflate, hjørne, høyde, kjegle, kule, kuleflate, lengde, radius, rett firkantet prisme, rett trekantet prisme, sentrum, sideflate, sidekant, sylinder, trekantet pyramide, volum



REGNEREGLER



Plakaten gir en oversikt over regneregler for addisjon og multiplikasjon. Hver regel er forklart og eksemplifisert ved hjelp av et generelt uttrykk og et talleksempel. Noen av reglene er visualisert med en modell. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Regneregler:

- Forklar med egne ord hva de ulike regnereglene går ut på.
 - I hvilke sammenhenger er det nyttig å bruke disse regnereglene?
 - Vis eksempler på hvordan regnereglene kan gjøre det enklere å regne.

Kommutativ lov:

- Lag flere figurer som representerer ulike regnestykker.
 - Visualiser for eksempel $4 \cdot 3$ ved å bruke et rutenett. Har det egentlig noe å si hvordan du tegner opp gangestykket?
 - I hvilke sammenhenger kan det ha noe å si?

Bruk av regnereglene anbefales i praktiske situasjoner og når elever blir utfordret til å forklare, resonnere og argumentere for sine strategier og løsninger. Hensikten med regnereglene er at de skal fungere som et verktøy, og ikke som en regel elevene trenger å huske.

Diskuter hvorfor regnereglene ikke gjelder for subtraksjon og divisjon.

På plakaten er arealmodellen (rutenett) brukt til å visualisere én av reglene. Hvordan kan denne modellen brukes i arbeid med multiplikasjon av brøk og desimaltall?

Visste du at:

Hva går metoden som matematikere i gamle Egypt brukte for multiplikasjon og divisjon ut på? Undersøk hvordan de kan ha tenkt ved å studere eksemplene på plakaten.

REGNEREGLER
egenskaper for regning med addisjon og multiplikasjon

KOMMUTATIV LOV
Addisjon: $a + b = b + a$
Betyr at du kan bytte om på leddene i et addisjonsstykke, summen blir den samme.
Eksempel: $8 + 17 = 17 + 8$

ASSOSIATIV LOV
Addisjon: $(a + b) + c = a + (b + c)$
Du kan velge hvilken rekkefølge du legger sammen tallene i et addisjonsstykke, summen blir den samme.
Eksempel: $(63 + 12) + 8 = 63 + (12 + 8)$

MULTIPLIKASJON
Multiplikasjon: $a \cdot b = b \cdot a$
Du kan bytte om på faktorene i et multiplikasjonsstykke, produktet blir det samme.
Eksempel: $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$

MULTIPLIKASJON
Multiplikasjon: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
Du kan velge hvilken rekkefølge du skal multiplisere sammen faktorene i et multiplikasjonsstykke, produktet blir det samme.
Eksempel: $(8 \cdot 2) \cdot 5 = 8 \cdot (2 \cdot 5)$

DISTRIBUTIV LOV
 $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$
Det betyr at du kan dele opp den ene faktoren ($b + c$) slik at du får enklere tall å regne med, svaret blir det samme.
Eksempel: $7 \cdot 13 = 7 \cdot (10 + 3) = 7 \cdot 10 + 7 \cdot 3$

VISSTE DU AT ...
matematikere i gamle Egypt hadde samme framgangsmåte både for multiplikasjon og divisjon? Strategien de brukte var dobling og halvering. Kan du finne ut hvordan de tenkte?

63 · 8 = 504
18 · 25 = 450

Matematikk.org, Matematikksenteret, NTNU, NORSKOLJE&GASS



Dobling og halvering kan være en hensiktsmessig strategi i enkelte multiplikasjons- og divisjonsoppgaver. Undersøk hva strategien går ut på, og test den ut på eksempler.
Hvorfor vil denne strategien alltid fungere?



addisjon, arealmodell, assosiativ lov, distributiv lov, dobling, faktor, framgangsmåte, halvering, kommutativ lov, ledd, multiplikasjon, produkt, regnerekkefølge, strategi, sum



DIAGRAM



Plakaten gir en oversikt over bruksområder til ulike diagram. Søylediagrammene og sektordiagrammet tar utgangspunkt i det samme datamaterialet, lengde på skolevei for elever i en klasse. Linjediagram og histogram har andre kvaliteter og bruker et annet datamateriale som grunnlag. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Diagram:

- Forklar med egne ord hva begrepene på plakaten står for (variabel, data, frekvens...)
- Hvilken informasjon kan leses ut av de ulike diagrammene?
- Diskuter styrker og svakheter ved ulike diagrammer.
- Finn et annet datamateriale. Diskuter hva som er data, variabel og frekvens.
- Hva vet vi egentlig om temperaturen mellom de ulike punktene i linjediagrammet?

Histogram:

- Diskuter hva det betyr at arealet av søylene angir frekvensen.
- Gi eksempler på data som passer til å bli fremstilt i et histogram.

Bruk datamaterialet på plakaten til å finne ulike sentralmål som for eksempel gjennomsnitt, median, typetall og variasjonsbredde.

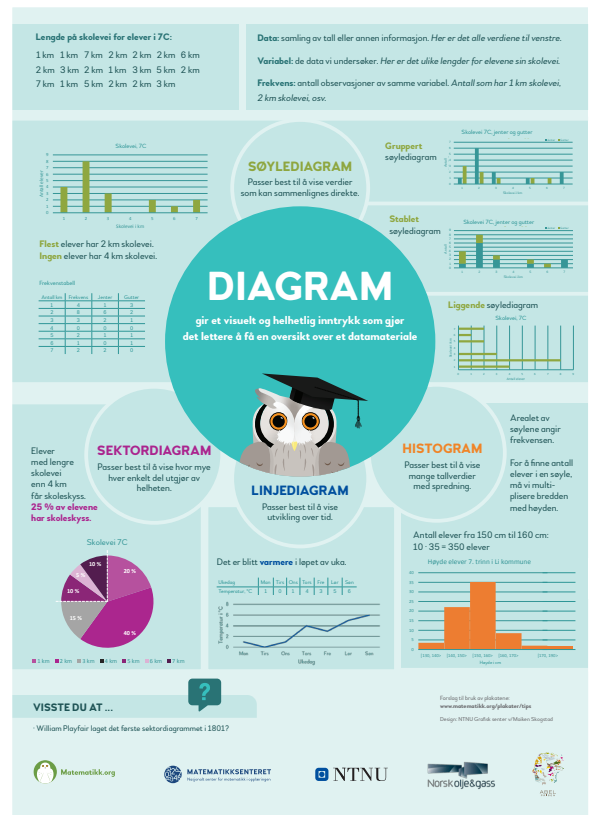
Undersøk hvilke andre typer diagram som finnes. Gå på jakt etter ulike diagram på yr.no og ssb.no.

Visste du at:

Hvem var William Playfair, og i hvilken sammenheng laget han det første sektordiagrammet? Undersøk historikken til andre diagram på plakaten.

Gå på jakt etter ulike diagram i en avis eller nettavis. Finn eksempler på diagram som er brukt feil eller som er misledende.

data, frekvens, histogram, linjediagram, gruppert søylediagram, tallverdier med spredning, sektordiagram, stablet søylediagram, søylediagram, utvikling over tid, variabel



LIKHETSTEGNET



Plakaten gir en oversikt over egenskaper og bruksområder til likhetstegnet. Likhetstegnet symboliserer at noe er i balanse eller i likevekt og blir av den grunn ofte sammenlignet med ei skålvekt. Tekst og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Likhetstegnet:

- Les dette regnestykket: $5 + 2 = 7$. Hvordan leser du likhetstegnet?
 - Hvorfor kan det være en fordel å lese likhetstegnet som: «er det samme som»?
- Hvorfor er dette feil bruk av likhetstegnet: $5 + 6 = 11 + 7 = 18$?
 - Hvordan må det skrives for at det skal bli korrekt?

Egenskaper:

- Forklar ved hjelp av eksempler hva det vil si at likhetstegnet har en symmetrisk egenskap. I hvilke sammenhenger kan vi ha bruk for å kjenne til denne egenskapen?
- I hvilke sammenhenger bruker vi den transitive egenskapen til likhetstegnet? Forklar gjerne ved bruk av eksempler.

Det er viktig at elevene kjenner til og kan bruke egenskapene til likhetstegnet i arbeidet med matematikk. På plakaten er egenskapene til likhetstegnet navngitt, men hensikten er ikke at elevene skal bruke begrepene symmetrisk, refleksiv og transitiv. Elever som tror at likhetstegnet betyr «nå kommer svaret», kan få problemer i møte med nye emner i matematikk.

Nederst på plakaten er det bilde av flere symboler som «slekter» på likhetstegnet. Finn ut hva de ulike symbolene brukes til, og hvordan de leses.

Visste du at:

Hvem var Robert Recorde og i hvilken sammenheng oppfant han likhetstegnet? Søk etter opprinnelsen til andre matematiske symboler, for eksempel regnetegn, større og mindre enn, kvadratrot eller potenser.

EGENSKAPER

Symmetrisk
 $13 = 8 + 5$
er det samme som
 $8 + 5 = 13$

Refleksiv
 $5 = 5$

Transitiv
 $2 + 3 = 5$ og $1 + 4 = 5$,
derfor er
 $2 + 3 = 1 + 4$

BRUKS-OMRÅDER

Regnestykke
 $8 + 4 = 12$
- for å forenkle et uttrykk. Det er enklere å skrive 12 enn $8 + 4$.

Uttrykk
 $8 + 2x = 3x + 4$
- to uttrykk settes lik hverandre. Likheten er kun gyldig hvis det finnes et tall x som gjør at de to uttrykkene får samme verdi.

Formel
 $A = l \cdot b$
- arealet til et rektangel er alltid lik lengde multiplisert med bredde, og lengde multiplisert med bredde gir alltid arealet til et rektangel.

Programmering
 $x = 2$
- variablen x settes her til å ha verdien 2.

Feilgjører
 $f(x) = 2x^2 + 3$
- funksjonen $f(x)$ er gitt ved uttrykket $2x^2 + 3$.

BALANSE

Skålvekt er i **balanse eller likevekt**. Vekta viser at ei kule og en kube veier like mye som en kube og tre sylindere.
 $kule + kube = kube + sylinder + sylinder$

Fjerner vi kubene fra begge skålene, vil likevekten opprettholdes. Det vil fortsatt være likevekt.
 $kule = sylinder + sylinder$

Da vet vi at ei kule veier like mye som tre sylindere.
 $kule = sylinder + sylinder + sylinder$

Likhet uttrykker at noe er «det samme som». Symbolet for likhet er =. Det som står til venstre for likhetstegnet er det samme som det som står til høyre for likhetstegnet.

VISSTE DU AT ...

Robert Recorde oppfant likhetstegnet i 1557?

Matematikk.org, MATEMATIKKSENTERET, NTNU, Norskolje&gass

Bruksområder:

- Likhetstegnet kan i ulike sammenhenger leses forskjellig selv om det alltid uttrykker at noe er «det samme som». Diskuter ulike bruksområder av likhetstegnet og årsaker til at symbolet i mange sammenhenger leses som noe annet enn «er det samme som».

Kan du finne enda flere symboler som ligner på likhetstegnet?

Undersøk sammenhengen mellom gjenstander på ei skålvekt og en ligning.

balanse, bruksområde, egenskap, formel, ligning, likevekt, likhetstegn, programmering, regnestykke, symmetrisk, refleksiv, skålvekt, transitiv, uttrykk

ALGEBRA



Plakaten gir en oversikt over noen grunnleggende elementer i algebra, som regneregler og sammenhenger mellom utsagn og algebraiske uttrykk. Tekst, symboler og figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Algebraiske uttrykk:

- Forklar sammenhengen mellom uttrykk og utsagn.
- Dette er god trening når elever senere skal lage sine egne uttrykk for å løse tekstoppgaver ved hjelp av ligning.

Polynom

- Studer arealmodellen som er brukt for multiplikasjon av polynom og forklar sammenhengen mellom modellen og det algebraiske uttrykket.

Bokstavregning:

- Diskuter regnereglene for bokstavregning, og spesielt hva som er forskjellen mellom $4b$ og b^4 .

Diskuter forskjellen mellom disse uttrykkene:

$$2 + _ = 6$$

$$2 + n = 6$$

$$2 + \square = 6$$

$$6 = 2 + n$$

$$2 + ? = 6$$

$$6 = r + 2$$

$$2 + x = 6$$

$$6 = (r + 2)$$

Visste du at:

Hvem var Al-Samawal og hva jobbet han med? Hvor kommer ordet algebra fra? Les om opprinnelsen til algebra ved å bruke søkeordet «The history of algebra» på nett.

Konstant **Variabel**

Uttsagn:

Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$
Alleven får 4b sidene	Uttrykk: $a = 4b$

ALGEBRAISKE UTTRYKK

ALGEBRA

Et regnestykke eller en formel der alle eller noen av tallene er byttet ut med bokstaver. Vi bruker de samme regnereglene som når vi regner med tall.

UTTRYKK MED FAKTORER

Består av to eller flere faktorer.

$4ab \rightarrow$ tre faktorer
 $b^4 \rightarrow$ fire faktorer
 $y(4-y) \rightarrow$ to faktorer
 $2(x+1)(x-3) \rightarrow$ tre faktorer

To algebraiske uttrykk med samme verdi. Uttrykkene står på hver sin side av likhetstegnet.

Vi bruker ofte bokstaven x i ligninger.
 $x + 5 = 12$ $3x + 2 = 4 - x$

Multiplikasjon av polynom

a	ac	ad
b	bc	bd
		$c + d$

$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$

VISSTE DU AT ...

Al-Samawal definerte algebra i år 1130?
 "It is concerned with operating on unknowns using all the arithmetical tools, in the same way as the arithmetician operates on the known".

Matematikk.org MATEMATIKKSENTERET NTNU Norskolje&gass

Uttrykk med faktorer:

- Hva er en faktor?
 - Uttrykket $4ab$ har tre faktorer og b^4 har fire faktorer. Finn faktorene.
- Hvorfor er det viktig å være oppmerksom på antall faktorer i arbeidet med algebra?



Oppgaver av typen: $2 + _ = 6$, hvor elever skal fylle inn det manglende tallet, er egentlig en ligning. Problemet oppstår ofte når elevene møter samme oppgave slik: $2 + x = 6$ eller i andre varianter med en bokstav for den ukjente.

Finn eksempler på formler. Hva står variablene for? Hvorfor brukes variabler i formler?



algebraiske uttrykk, arealmodell, bokstavregning, faktor, faktoriserte uttrykk, konstant, ledd, ligning, polynom, utsagn, uttrykk, variabel, faktor



BRØK



Plakaten gir en oversikt over egenskaper brøk har som tall og hvordan brøk blir brukt og representert i ulike sammenhenger.

Tekst, brøker og deler av figurer med samme farge peker på sammenhenger.

Brøk:

- Forklar med egne ord hva det betyr at brøk er en representasjon for ett eksakt tall.
- Hvorfor trenger vi brøk? Diskuter hva brøk blir brukt til.

Del av en hel:

- Diskuter hvorfor den grønne delen utgjør $\frac{1}{4}$ av hvert kvadrat. Hvordan kan vi være sikre på det?
 - Hvordan kan de tre kvadratene se ut dersom de skal representere brøken $\frac{2}{8}$?
 - Bruk trapeset og sekskanten til å representere brøken $\frac{1}{4}$.
- Diskuter om figurene er egnet eller ikke.

Diskuter halvering og dobling av brøk. Bruk brøkbrikker og la elevene argumentere for sin løsning:

$$\frac{1}{2} : 2 =$$

$$\frac{1}{3} : 2 =$$

$$\frac{1}{4} : 2 =$$

$$\frac{1}{6} : 2 =$$

Visste du at:

Hva er en stambrøk? Skriv ulike brøker som en sum av stambrøker.

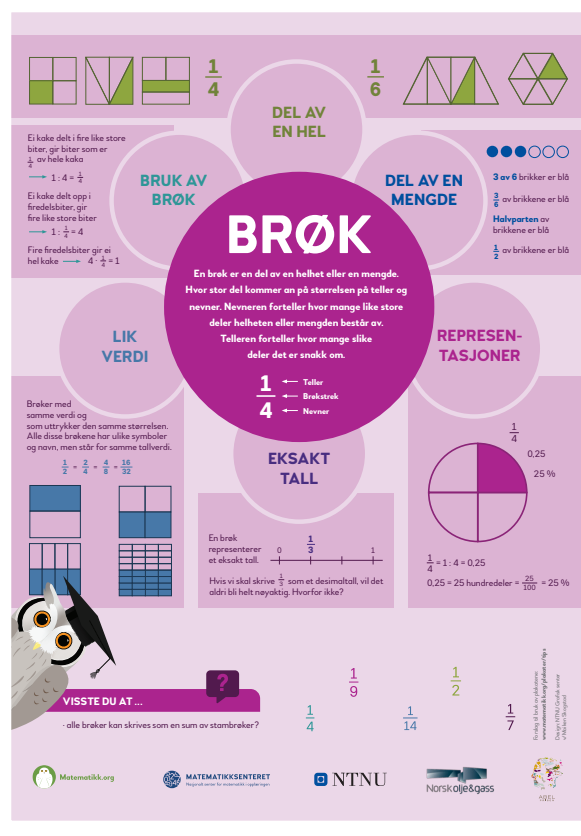
Undersøk hva stambrøker har blitt brukt til gjennom tidene. Under «Visste du at» på plakaten Regneregler ser du et eksempel på hvordan matematikere i gamle Egypt brukte stambrøker i divisjon.

Vis elevene en rettvinklet trekant. Hvilken brøk kan denne figuren representere?

En brøk er forholdet mellom en del og en helhet. Hvis vi ikke vet helheten, kan vi heller ikke vite brøken. På denne måten kan denne rettvinklede trekanten representere både

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{7} \dots$$

brøk, brøkstrek, del av en mengde, del av hel, desimaltall, eksakt tall, helhet, hundredeler, like store deler, lik verdi, mengde, nevner, prosent, representasjon, stambrøk, teller



Bruk av brøk:

- Bruk konkretiseringsmaterieill til å forklare at:

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

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

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



FUNKSJONER



Plakaten gir en oversikt over ulike representasjoner av funksjoner. Begreper og skrivemåter er beskrevet og eksemplifisert. Tekst og symboler med samme farge peker på sammenhenger.

Funksjoner:

- Forklar med egne ord hva en funksjon er.
- Når trenger vi å kjenne til sammenhengen mellom to størrelser?
- Vi kan tenke oss at en funksjon er en slags maskin der noe settes inn, og noe kommer ut.
 - Hvis funksjonsuttrykket er $f(x) = 2x$ og vi setter inn 8, hva kommer ut?
 - Hvis funksjonsuttrykket er $y = x + 5$ og det som kommer ut er 85, hvilket tall ble satt inn?
 - Hvis vi setter inn 5 og tallet som kommer ut er 15, hva kan funksjonsuttrykket være? Flere enn ett funksjonsuttrykk kan passe her. Hvorfor det?

Tallpar:

- Eksempelen viser ulike x -verdier som gir den samme y -verdien. For hvilken type funksjoner gjelder dette?

Diskuter hvordan funksjonsuttrykket til de fire grafene nederst på plakaten kan se ut. I hvilke sammenhenger kan hver av funksjonene bli brukt?

Hva bruker vi funksjoner til?

Vi kan betrakte funksjoner som matematiske byggesteiner som brukes til å utvikle maskiner, forutse naturkatastrofer, kurere sykdommer, forstå verdensøkonomien og å holde fly i lufta!

Visste du at:

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) og Leonhard Euler (1707–1783) var to matematikere som arbeidet med funksjoner. Hva fant de ut?

REPRESENTASJONER

Tekst Det koster 400 kr for medlemskap i svømmeklubben. Du må også betale 20 kr hver gang du skal svømme.	Funksjonsuttrykk $y = 20x + 400$ $f(x) = 20x + 400$	Graf 	Verditabell
Forklar sammenhengen med uttrykket.	Du får sammenhengen i algebraform, og den kan du regne på.	Gir et bilde av sammenhengen mellom konstant og variabel i svømmehallen, og koordinatene til punktene på grafen forteller hva det koster for å svømme.	Tallene i tabellen er samme.
Du kan ikke vite hva det koster uten å regne det ut.	Det er ikke sikkert vi kan sette inn alle mulige verdier for x .	Det er ikke sikkert grafen er gyldig for alle mulige verdier av x .	Involverer bare noen få ekspler på verdier. Hvor sett vi om resten?

SKRIVEMÅTE

Alle funksjoner har et navn: f, h, y, \dots

f(x) = 2x

$f(x)$ viser at funksjonen har navnet f , og at x er tallet som settes inn.
 $f(x) = 2x$ viser at funksjonen f bruker x og doubler den.

Setter vi inn 5, får vi ut 10.
 $f(5) = 2 \cdot 5 = 10$

BEGREP

uttrykker en sammenheng mellom to størrelser. Du kan tenke det er som en slags maskin der noe settes inn og noe kommer ut. Det som kommer ut er avhengig av og har en sammenheng med det som settes inn.

Sammenheng f, h, y

Uavhengig variabel x, z

Avhengig variabel $f(x), h(z), y$

Definisjonsmengde: Alle verdier av variabelen som er gyldige i en funksjon.

Verdimengde: Alle verdier funksjonen kan få fra den gitte definisjonsmengden.

Variabel f
 $h(x) = 20x + 400$
 Funksjon Konstant
 $x =$ antall ganger i svømmehallen

TALLPAR

Hver x -verdi gir nøyaktig én y -verdi, men to ulike x -verdier kan gi samme y -verdi.

Verdiene gir oss tallpar $(1, 1), (1.5, 2.25), (3, 9), (-2, 4), (2, 4)$
 Kan plottes i et koordinatsystem.

Eksempler på grafer til ulike funksjoner

Lineær funksjon Andregradsfunksjon Eksponentialfunksjon Omvendt proporsjonal funksjon

Matematikk.org MATEMATIKKSENTERET NTNU Norskolje&gass

Representasjoner:

- Studer de fire representasjonene av funksjoner øverst på plakaten. Forklar hva + og – betyr for hver av de ulike representasjonene.
- På hvilken måte kan de ulike representasjonene utfylle hverandre?



andreggradsfunksjon, avhengig variabel, begrep, definisjonsmengde, eksponentialfunksjon, funksjonsuttrykk, graf, konstant, koordinatsystem, lineær funksjon, omvendt proporsjonal funksjon, tallpar, uavhengig variabel, variabel, verdimengde, verditabell

Kompetansemål

LK20

TALL

2. trinn

- ordne tal, mengder og former ut frå eigenskapar, samanlikne dei og reflektere over om dei kan ordnast på fleire måtar
- utforske og beskrive generelle eigenskapar ved partal og oddetal
- beskrive posisjonssystemet ved hjelp av ulike representasjonar
- plassere tal på tallinja og bruke tallinja i rekning og problemløysing

6. trinn

- utforske, namngi og plassere desimaltal på tallinja

8. trinn

- utforske og beskrive primtalsfaktorisering og bruke det i brøkrekning

TODIMENSJONALE FIGURAR

2. trinn

- utforske, teikne og beskrive geometriske figurar frå sitt eige nærmiljø og argumentere for måtar å sortere dei på etter eigenskapar

4. trinn

- utforske, beskrive og samanlikne eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar ved å bruke vinklar, kantar og hjørne

6. trinn

- beskrive eigenskapar ved og minimumsdefinisjonar av to- og tredimensjonale figurar og forklare kva for eigenskapar figurane har felles, og kva for eigenskapar som skil dei frå kvarandre

9. trinn

- utforske eigenskapane ved ulike polygonar og forklare omgrepa formlikskap og kongruens

MØNSTER

2. trinn

- eksperimentere med teljing både framlengs og baklengs, velje ulike startpunkt og ulik differanse og beskrive mønster i teljingane
- kjenne att og beskrive repeterande einingar i mønster og lage egne mønster

4. trinn

- utforske og beskrive strukturar og mønster i leik og spel

8. trinn

- beskrive og generalisere mønster med egne ord og algebraisk

9. trinn

- beskrive, forklare og presentere strukturar og utviklingar i geometriske mønster og i talmønster

TREDIMENSJONALE FIGURAR

2. trinn

- utforske, teikne og beskrive geometriske figurar frå sitt eige nærmiljø og argumentere for måtar å sortere dei på etter eigenskapar

4. trinn

- utforske, beskrive og samanlikne eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar ved å bruke vinklar, kantar og hjørne

6. trinn

- beskrive eigenskapar ved og minimumsdefinisjonar av to- og tredimensjonale figurar og forklare kva for eigenskapar figurane har felles, og kva for eigenskapar som skil dei frå kvarandre

9. trinn

- utforske og argumentere for formalar for areal og volum av tredimensjonale figurar

REGNEREGLER

2. trinn

- utforske den kommutative og den assosiative eigenskapen ved addisjon og bruke dette i hovudrekning

3. trinn

- bruke kommutative, assosiative og distributive eigenskapar til å utforske og beskrive strategiar i multiplikasjon
- representere multiplikasjon på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

4. trinn

- lage rekneuttrykk til praktiske situasjonar og finne praktiske situasjonar som passar til oppgitte rekneuttrykk

DIAGRAM

2. trinn

- utforske tal, mengder og teljing i leik, natur, biletkunst, musikk og barnelitteratur, representere tala på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

7. trinn

- logge, sortere, presentere og lese data i tabellar og diagram og grunngi valet av framstilling

9. trinn

- tolke og kritisk vurdere statistiske framstillingar frå media og lokalsamfunnet

LIKHETSTEGNET

3. trinn

- beskrive likskap og ulikskap i samanlikning av storleikar, mengder, uttrykk og tal og bruke likskaps- og ulikskapsteikn
- utforske likevekt og balanse i praktiske situasjonar, representere dette på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

5. trinn

- løyse likningar og ulikskapar gjennom logiske resonnement og forklare kva det vil seie at eit tal er ei løysing på ei likning

7. trinn

- bruke ulike strategiar for å løyse lineære likningar og ulikskapar og vurdere om løysingar er gyldige

ALGEBRA

4. trinn

- lage algoritmar og uttrykkje dei ved bruk av variablar, vilkår og lykkjer

5. trinn

- løyse likningar og ulikskapar gjennom logiske resonnement og forklare kva det vil seie at eit tal er ei løysing på ei likning

6. trinn

- bruke variablar og formlar til å uttrykkje samanhengar i praktiske situasjonar

7. trinn

- bruke ulike strategiar for å løyse lineære likningar og ulikskapar og vurdere om løysingar er gyldige

8. trinn

- utforske algebraiske reknereglar
- lage og forklare rekneuttrykk med tal, variablar og konstantar knytte til praktiske situasjonar
- lage, løyse og forklare likningar knytte til praktiske situasjonar

10. trinn

- utforske og generalisere multiplikasjon av polynom algebraisk og geometrisk
- lage, løyse og forklare likningssett knytte til praktiske situasjonar

BRØK

4. trinn

- representere divisjon på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

5. trinn

- utforske og forklare samanhengar mellom brøkar, desimaltal og prosent og bruke det i hovudrekning
- beskrive brøk som del av ein heil, som del av ei mengd og som tal på tallinja og vurdere og namngi storleikane
- representere brøkar på ulike måtar og omsetje mellom dei ulike representasjonane

7. trinn

- representere og bruke brøk, desimaltal og prosent på ulike måtar og utforske dei matematiske samanhengane mellom desse representasjonsformene

8. trinn

- utforske og beskrive primtalsfaktorisering og bruke det i brøkrekning

FUNKSJONER

8. trinn

- utforske, forklare og samanlikne funksjonar knytte til praktiske situasjonar
- representere funksjonar på ulike måtar og vise samanhengar mellom representasjonane

10. trinn

- bruke funksjonar i modellering og argumentere for framgangsmåtar og resultat

