

Fundamental Aritmetik

Forfatter	<i>Mads Friis Frand-Madsen, TalentCampDK</i>
Tilsigtede viden	<i>Målet er, at eleverne får en intuitiv og formel motivation for definitionen af potenser og potensregning. Desuden underbygges en sammenhæng mellem regneregler for potenser til regneregler for multiplikation</i>
Bredere kompetencemål	<i>Det bredere fagfaglig formål er at opnå en dybere forståelse af begrebet potens. Det bredere metodiske formål er at styrke elevernes evne til at formulere præcise iagttagelser, argumentere med udgangspunkt i konkrete og eventuelt abstrakte beskrivelser. Særligt tekniske detaljer og nødvendigheden af disse for et stringent argument er centrale.</i>
Nødvendige matematiske forudsætninger	<i>Eleverne har et intuitivt kendskab til addition og multiplikation, herunder regnereglerne som beskriver samspillet mellem disse. Det er ligeledes vigtigt, at eleverne er regneteknisk komfortable.</i>
Niveau	<i>1.g</i>
Tid	<i>3 lektioner (45 min)</i>
Materialer til rådighed	
Problemstilling: <i>Efter en grundig introduktion til addition og multiplikation med dertil hørende regneregler præsenteres eleverne for den naturlige udvidelse til potenser betragtet som gentagen multiplikation. Efter en kort diskussion af definitionen af potenser henledes opmærksomheden på regneregler for samspillet mellem potenser, addition og multiplikation, som bearbejdes grundigt.</i>	

Fase	Lærerens handlinger inklusiv instruktioner	Elevernes handlinger og reaktioner	Observationer fra implementeringen
Devolution (didaktisk) <i>15 minutter</i>	Læreren indleder undervisningen med at repetere centrale egenskaber ved addition, nemlig kommutativitet og associativitet. Herefter introduceres multiplikation som gentagen addition, og elevernes opmærksomhed henledes på samspillet mellem addition og multiplikation – det vi kalder regneregler.	Eleverne lytter og stiller opklarende spørgsmål.	
Handling (adidaktisk) <i>10 minutter</i>	Eleverne præsenteres for adskillige forskellige aritmetiske udtryk og får til opgave i grupper at identificere, hvilke udtryk beskriver den samme værdi (se video). De svageste elever henledes til at betragte eksemper, mens de dygtigste elever opfordres til at argumentere for de postulerede sammenhænge	Eleverne starter med at identificere hvilke formeludtryk, der giver anledning til den samme værdi. De dygtigste elever fortsætter med at argumentere herfor.	Det kan generelt ikke forventes, at eleverne er i stand til at argumentere præcist for identiteterne.
Formulering (didaktisk) <i>10 minutter</i>	Elevernes observationer opsamles, og deres opmærksomhed henledes på de fundamentale regneregler.	Eleverne lytter og indgår aktivt i en plenumsdiskussion.	Denne formuleringsfase kan gennemføres i højt tempo, da resultaterne er intuitivt oplagt og til dels velkendte for mange elever.
Formulering (didaktisk) <i>10 minutter</i>	Definitionen af potenser som gentagen multiplikation introduceres. Definitionen gennemføres med heltal, og regnehierarki for addition, multiplikation og potens beskrives ligeledes.	Eleverne lytter og indgår aktivt i en plenumsdiskussion.	

Devolution (didaktisk) <i>10 minutter</i>	Elevernes opmærksomhed rettes nu mod behovet for at beskrive samspillet mellem addition, multiplikation og potenser. Med inspiration fra det tidligere arbejde med at kortlægge regneregler for samspillet mellem addition og multiplikation, opfordres eleverne til at gøre samme for potenser.	Eleverne lytter og stiller opklarende spørgsmål.	I præsentationen kan underviseren med fordel give et eller flere eksempler på potentielle regneregler.
Handling (adidaktisk) <i>20 minutter</i>	Læreren observerer eleverne med henblik på at identificere grupper, som har henholdsvis få og mange bud på regneregler til den efterfølgende plenumsdiskussion. Læreren støtter eleverne så vidt muligt igennem følgende tre punkter 1. Postulat af så mange som muligt regneregler 2. Vurdering af hvert enkel regneregel – eventuelt modeksempel. 3. Argumentation for udvalgte regneregler.	Eleverne arbejder i grupper og giver først forskellige bud på mulige. Dernæst opfordres eleverne til at vurdere, om de tror på deres postulerede regneregler. De særligt dygtige elever opfordres til at argumentere for deres påstande.	
Formulering (didaktisk) <i>20 minutter</i>	Elevernes formodede regneregler formuleres på tavlen i et spektrum fra mest til mindst troværdige. Afhængigt af elevernes forudgående arbejde kan indledes en endelig diskussion af hver enkelt regneregel, hvor vi identificerer de mest troværdige kandidater, eller eleverne kan kort sendes i grupper for at diskutere de delte regneregler på tavlen.	Eleverne lytter og indgår aktivt i en plenumsdiskussion.	Det kan forventes, at eleverne formulerer postulater på linje med de givne i videoen.

Fundamental Aritmetik

Validering (didaktisk) <i>20 minutter</i>	Læreren gennemgår formelle beviser for udvalgte regneregler samt giver modeksempler på falske postulater.	Eleverne lytter og stiller opklarende spørgsmål.	Det er vigtigt, at trække paralleller tilbage til den indledende diskussion af regneregler i forbindelse med operationerne addition og multiplikation.
Institutionalisering (didaktisk) <i>20 minutter</i>	Resultaterne fra undervisningen opsummeres kort og præcist. Elevernes opmærksomhed kan henledes på, at vi endnu ikke har defineret rationale potenser, og at vi faktisk har svært ved at definere bare multiplikation for reelle tal. Desuden kan rejses det naturlige spørgsmål: Kan man definere en operation, som er gentagen eksponering?	Eleverne lytter og indgår aktivt i en plenumsdiskussion.	

Mulige veje eleverne vil opnå den tilsigtede viden	- <i>Der arbejdes udelukkende med papir og blyant.</i> - <i>Elever, som har svært ved at abstrahere generelle strategier kan tage udgangspunkt i konkrete tal og udlede evidens eller modeksempler på postulerede formler. Herefter kan særligt dygtige elevers opmærksomhed henledes på argumenter for postulerede formler.</i>
Evalueringsværktøjer	-
Liste over yderligere materialer	