



Matematik er bare så let  
hvis Mange-mestring får forrang



Allan.Tarp@gmail.com, MATHeCADEMY.net, oktober 2023



# Hvad skal mestres først Mange eller Matematik? Mange, for så bliver matematik bare så let



- Mange-matematik respekterer, at MANGE beskrives med barnets egne bundtal med enheder - i stedet for at få påtvunget en falsk identitet med linjetal uden enheder, der bliver matematisme ved at påstå, at  $2 + 1 = 3$  altid, til trods for at  $2\text{uger} + 1\text{dag} = 15\text{dage}$ .
- Mange-matematik ses ved at spørge en 3-årig "Hvor mange år næste gang?" Svaret er typisk 4, med 4 fingre vist. Men holdt sammen 2 og 2, indvender barnet "Det er ikke 4, det er 2 2ere." Barnet ser således, hvad der findes i rum og tid, bundter af 2ere i rummet, og 2 af dem i tid, når de tælles. Så det der eksisterer, er totaler, der kan tælles og samles i tid og rum, som  $T = 2 \cdot 2$ ere.
- Mange-matematik bygger på den filosofi, som kaldes eksistentialisme, der mener, at eksistens trumfer essens. Dvs. at det, der eksisterer eksternt, går forud for det, vi siger om det internt.



# Algebra skemaet viser, at der kun findes 4 typer tal i verden: uens og ens styktal og pertal



- Det arabiske ord Algebra betyder at genforene, altså at opsamle og opdele. Tal kan forenes på fire måder: Plus forener uens styk-tal, gange forener ens styktal, integration forener uens per-tal, og potens forener ens per-tal, da man plusser med 5% ved at gange med 105%.
- Det modsatte er opdeling: minus opdeler i uens styk-tal, division opdeler i ens styk-tal, differentiation opdeler i uens per-tal, og faktor-finderen rod og faktor-tæller-en logaritme opdeler i ens per-tal.

<b>Opsamle opdele i</b>	<b>Uens</b>	<b>Ens</b>
Styk-tal (meter, sekund)	$T = a + b$ $T - b = a$	$T = a * b$ $T/b = a$
Per-tal (m/sek, m/100m = %)	$T = \int f dx$ $dT/dx = f$	$T = a^b$ $bVT = a \quad \log_a(T) = b$



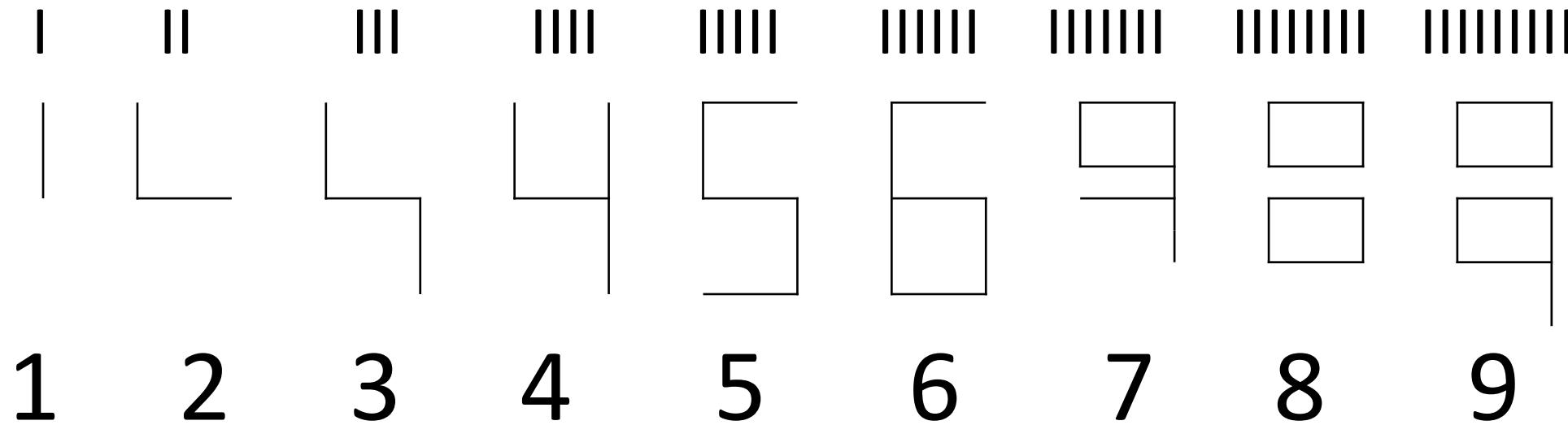
# Mange-matik bruger bundt-tal med enheder

- Der findes to slags tal i verden, styk-tal og per-tal, som kan være uens eller ens, og som skal opsamles eller opdeles.
- 3 kroner og 2 kroner er uens styktal, og her forudsiger regnestykket  $3+2 = 5$  resultatet af at samle dem.
- 3 gange 2 kroner er ens styktal, og her forudsiger regnestykket  $3*2 = 6$  resultatet af at samle dem.
- 3 gange 2% er ens per-tal, og her forudsiger regnestykket  $102\%^3 = 106,12\%$  resultatet af at samle dem til 6% samt 0,12% ekstra i 'rentes-rente'.
- Uens per-tal findes fx i blandinger som 2kg a 3kr/kg og 4 kg a 5kr/kg. Her kan styktallene 2 og 4 samles direkte, medens per-tallene 3 og 5 først skal opganges til styktal, før de kan samles som arealer, også kaldet at integrere, hvor gange kommer før plus:
- 2 kg til  $2*3$  kr + 4 kg til  $4*5$  kr = 6 kg til  $(2*3+4*5)$  kr, altså 6 kg a  $26/6$  kr/kg.

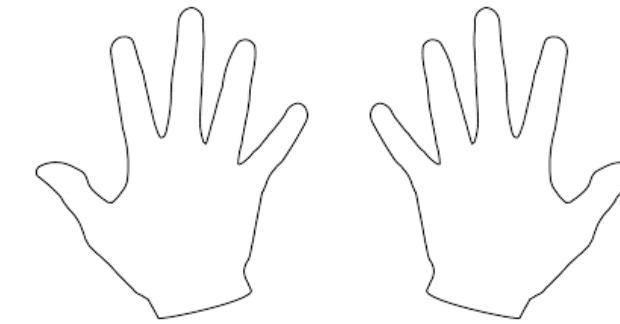
# Cifre er ikoner



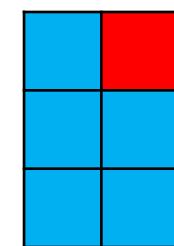
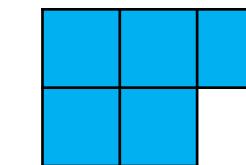
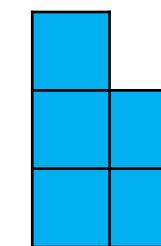
Et ciffer er en ikon med det antal streger, det repræsenterer, hvis det skrives mindre sjusket: fire streger i fire-tallet, osv.



# En total optælles i Bundter med enheder



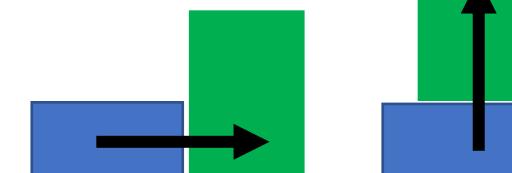
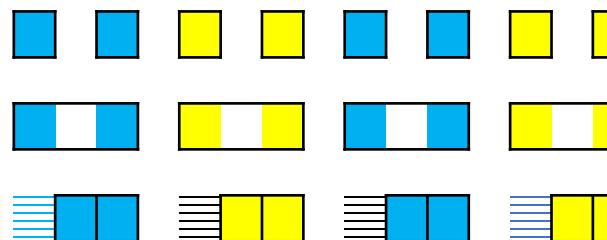
- 5 fingre optælles som '1 **Bundt 2**' 3ere, kort som '**1B2**' 3ere, eller blot '**12**' 3ere.
- Ti fingre optælles som '**3B1**' 3ere, eller '**1BundtBundt 0Bundt 1**' 3ere, eller '**1BB 0B 1**' 3ere, eller blot '**101**' 3ere.
- En total  $T$  optælles i en enhed, fx  $T = 3$  4ere, eller  $T = 3 \times 4$ . Dette kaldes en tal-fortælling med et grundled  $T$ , et udsagnsled,  $=$ , og et prædikat,  $3 \times 4$ .
- I totalen  $T = 345$  har vi udeladt enhederne,  $T = 3\mathbf{BB}4\mathbf{B}5$ , hvor bundtet  $\mathbf{B} = ti$ .
- Optælling af 5 i 2ere kan ske på tre måder: normalt, eller med 'overlæs' eller med 'under-læs':  $5 = 2\mathbf{B}1 = 1\mathbf{B}3 = 3\mathbf{B}-1$  2ere.
- Det letter beregninger:  
 $45 + 27 = 4\mathbf{B}5 + 2\mathbf{B}7 = 6\mathbf{B}12 = 7\mathbf{B}2 = 72$ , og  
 $7 * 56 = 7 * 5\mathbf{B}6 = 35\mathbf{B}42 = 39\mathbf{B}2 = 392$ , og  
 $392 / 7 = 39\mathbf{B}2 / 7 = 35\mathbf{B} 42 / 7 = 5\mathbf{B}6 = 56$ .



# Regnearter er ikoner for opsamling



- Bort-skubning af 2ere ved omtælling af 8 kan ikoniseres af en kost kaldet division,  $8/2$ . Op-stakning af 2ere 4 gange kan ikoniseres af en lift kaldet gange,  $4 \times 2$ . Omtælling kan forudsiges af en omtællings-formel, der bruges til at skifte enheder:  $8 = 4 \times 2 = (8/2) \times 2$ , eller  $T = (T/B) \times B$ , med bogstaver for ubestemte tal. Formlen siger at  $T$  kan omtælles i  $T/B$   $B'$ ere
- Bort-trækning af en stak for at finde ubundtede kan ikoniseres af et reb kaldet minus,  $9 - 4 \times 2 = 1$ . Placeret oven på stakken bliver ubundtede til en decimal, et negativt tal eller en brøk:  $9 = 4B1 = 5B-1 = 4\frac{1}{2}$  2ere.
- Op-samling af stakke kan ikoniseres af et kryds kaldet plus, +, der viser, at de kan samles både vandret og lodret.



# Opdeling



$u + 2 = 8$	$u \times 2 = 8$	$u^8 = 2$	$2^u = 8$
$u = 8 - 2$	$u = 8/2$	$u = \sqrt[8]{2}$	$u = \log_2(8)$

- Det modsatte af opsamling er opdeling, der forudsiges af tilbageregning eller ligningsregning, hvor vi bruger bogstavet  $u$  for det ukendte tal.
- I tilbageregningen (ligningen) ' $u + 2 = 8$ ' spørger vi "Hvad er det, der samlet med 2 giver 8?". Svaret fås naturligvis ved den modsatte proces, ved nu at trække de 2 væk fra 8 med minus,  $u = 8 - 2$ . Det ukendte tal findes altså ved at flytte det kendte tal til modsat side med modsat regnetegn.
- I ligningen  $u^2 = 8$  spørger vi "Hvor mange 2ere er der i 8?". Svaret fås naturligvis ved at optælle 8 i 2ere,  $8 = (8/2)^2$ , så  $u = 8/2$ . Altså igen ved den modsatte proces, ved at skubbe 2ere væk. Så igen ved at flytte til modsat side med modsat regnetegn.
- I ligningen  $2^u = 8$  spørger vi "Hvor mange gangetal (faktorer) 2 er der i 8?". Svaret fås naturligvis af faktor-tælleren logaritme,  $u = \log_2(8)$ . Altså igen ved at flytte til modsat side med modsat regnetegn.

# Ligninger løses ved at flytte det kendte tal til modsat side med modsat regnetegn



- I ligningen  $u^3 = 8$  spørger vi "Hvilken faktor er der 3 af i 8?".

Svaret fås naturligvis af faktor-finderen rod,  $u = \sqrt[3]{8}$ . Altså igen ved at flytte til modsat side med modsat regnetegn.

- I ligningen  $2*3 + u*5 = 4*8$  spørger vi "2 3ere plus hvor mange 5ere giver 4 8ere?"

Svaret fås igen ved den modsatte proces, dvs. ved at fjerne de 2 3ere og så optælle resten i 5ere, også kaldet at differentiere, hvor minus kommer før division, altså det modsatte af at integrere.

$u + 2 = 8$	$u \times 2 = 8$	$u^8 = 2$	$2^u = 8$
$u = 8 - 2$	$u = 8/2$	$u = \sqrt[8]{2}$	$u = \log_2(8)$



# Omtælle mellem ikoner og 10ere

- Spørgsmålet 'Hvor mange 8ere i 32' forudsiges af ligningen  $u*8 = 32$ , med løsningen  $u = 32/8$ , da 32 omtalt i 8ere giver  $32 = (32/8)*8$ .
- Spørgsmålet 'Hvor mange 10ere i 6 7ere' forudsiges ved at anbringe dem begge som stakke med underlæs på et Bundt x Bundt brædt for at lære tidlig algebra:
- $6*7 = (B-4) * (B-3) = 10B - 4B - 3B + 4*3$ , da de 4 3ere trækkes væk to gange.

Handle	Forudsige
	$\begin{aligned} T &= 6 \text{ } 7s = ? \text{ tens} \\ &= 6 \times 7 \\ &= (B-4) \times (B-3) = (B-4) \times (B-3) \\ &= BB - 3B - 4B + 4 \times 3 \\ &= 3B + 1B2 \\ &= 4B2 = 42, \text{ so } 6 \text{ } 7s \text{ is } 4B2 \text{ tens} \\ &\quad \text{-- is + since it is pulled away twice} \end{aligned}$



# STEM typically contains multiplication formulas about changing units

## Omtælling mellem enheder giver **per-tal**

- $\text{kg} = (\text{kg}/\text{cubic-meter}) \times \text{cubic-meter} = \text{density} \times \text{cubic-meter}$
- $\text{force} = (\text{force}/\text{square-meter}) \times \text{square-meter} = \text{pressure} \times \text{square-meter}$ 
  - En varemængde kan optælles i både \$ og i kg forbundet af et **per-tal**, prisen, fx 5\$ per 4 kg, eller 5\$/4kg. Vi skifter da enhed ved at omtælle i **per-tallet**.  
Det kaldes også proportionalitet.
- $\text{meter} = (\text{meter}/\text{sec}) \times \text{sec} = \text{speed} \times \text{sec}$ 
  - Spørgsmål:  $20\text{kg} = ? \$$ .
- $\text{energy} = (\text{energy}/\text{sec}) \times \text{sec} = \text{Watt} \times \text{sec}$ 
  - Svar:  $20\text{kg} = (20/4) \times 4\text{kg} = (20/4) \times 5\$ = 25\$$ .
- $\text{energy} / (\text{energy}/\text{kg}) \times \text{kg} = \text{heat} \times \text{kg}$ 
  - Svar:  $20\$ = (20/5) \times 5\$ = (20/5) \times 4\text{kg} = 16\text{kg}$
- Naturen og STEM er fyldt med **per-tal**. En bevægelse kan optælles i både meter og sekunder, hvor **per-tallet** meter/sekund kaldes fart eller hastighed.
- Vand kan optælles både i gram og liter, hvor **per-tallet** gram/liter kaldes massefylden.
- $\text{energy/sec} = (\text{energy}/\text{charge}) \times (\text{charge}/\text{sec})$  or **Watt** = **Volt** x **Amp**;

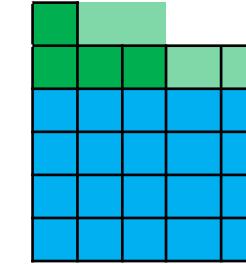
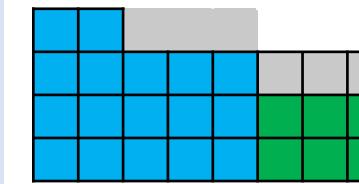




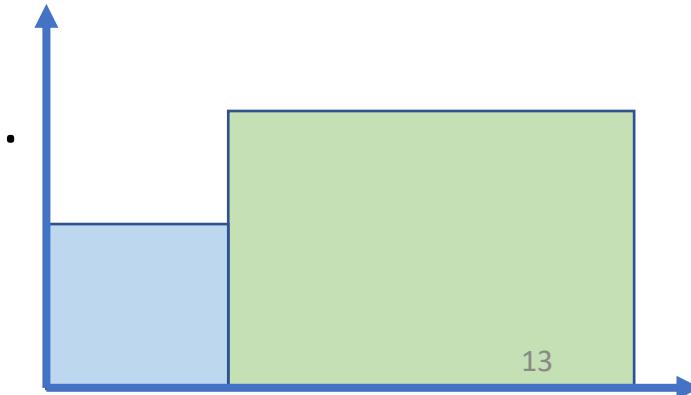
# Omtælling i en stak giver trigonometri

- På en flise med en bund, en højde og en diagonal, kan højden omtælles i bunde som  
$$\text{højden} = (\text{højden/bunden}) \times \text{bunden} = \text{tangens-vinkel} \times \text{bunden}$$
- Med højden 3 og bunden 2 fås  $3 = (3/2) \times 2$ , eller tangens-vinkel =  $3/2 = 1.5$ .  
Måles vinklen, fås 56 grader. Så ved 56 grader er højden 1.5 bunde.  
Tilsvarende med de andre vinkler op til 90. Vi kan således bruge en lineal som vinkelmåler.
- Da en cirkel kan opdeles i mange små højder, kan vi beregne tallet pi som  
$$\pi = n * \tan(180/n)' \text{ for } n \text{ stor} = 3.1416\dots$$
- Siderne plusses som kvadrater:  $\text{bund}^2 + \text{højde}^2 = \text{diagonal}^2$ .

# Plusning, men vandret eller lodret?



- Først når totaler er optalt og omtalt, kan de plusses, men vandret eller lodret?
- Ved **vandret plusning** spørges fx ' $T = 2 \text{ 3ere} + 4 \text{ 5ere} = ? \text{ 8ere}$ '.
- Omtællings-formlen forudsiger, at ' $T/8 = 3.\text{noget}$ ', og ' $\text{noget} = T - 3 \times 8 = 2$ ', så ' $T = 3\mathbf{B}2$ ' 8ere. Det kaldes også integration, da vi plusser arealer.
- Ved **lodret plusning** skal omtælling først gøre enhederne ens, fx til 3ere, 5ere eller tiere. Herefter vil omtællings-formlen forudsige, fx at ' $T/5 = 5.\text{noget}$ ', og ' $\text{noget} = T - 5 \times 5 = 1$ ', så ' $T = 5\mathbf{B}1$ ' 5ere. Det kaldes proportionalitet.
- Ved plusning skal **per-tal** først opganges til styktal.  
**Per-tal** plusses derfor som arealer, altså som integration.





# Totaler i tid og rum, vækst og statistik

- I tid vokser en total ved at plusses eller ganges med et tal, kaldes plus-vækst og gange-vækst, eller lineær og eksponentiel vækst.
- Plusvækst: Sluttal = Begyndelsestal + enkeltvækst-tal \* vækstgange, eller kort,  $T = B + a*n$ . Tallet a kaldes også stigningstallet eller hældningstallet.
- Gangevækst: Sluttal = Begyndelsestal \* enkeltvækst-faktor  $\wedge$  vækstgange, eller kort,  $T = B * a^n$ , da  $200kr + 5\% = 200kr * 105\%$ , så  $a = 1 + \text{rente}$
- Kombineret plus&gange-vækst (opsparing i en bank):  
 $A/a = R/r$ , hvor A er slut-kroner, a = periode-kroner, R = slut-rente, r = periode-rente,  
og  $1+R = (1+r)^n$ , hvor n er antal perioder.
- Tilskrives 100% rente mange gange, fås Euler-tallet  $e = (1+1/n)^n$  for n stor. Hvilket er cirka 271,8%, eller 1 plus 171,8%. Altså kan man maksimalt få 71,8% i ekstra ved at tilskrive renten mange gange.

# Totaler i tid og rum, vækst og statistik



- Hvis vækst-tallet ændrer sig konstant, fås kvadratisk vækst med en parabel-kurve med konstant krumning opad eller nedad ved voksende eller aftagende ændring.
- Hvis krumningen ændrer sig konstant, fås kubisk vækst med en dobbelt-parabel med krumning og mod-krumning.
- Hvis vækst-faktoren ændrer sig konstant, fås logistisk mætnings-vækst med en bakke-kurve ved infektioner. Forveksling af eksponentiel og mætningsvækst kan medføre unødig skade.
- I rum kan en total opdeles i flere deltotaler, der kan, eller kunne være lige så store som deres gennemsnit, hvor spredningen så fortæller, hvor langt væk fra gennemsnittet de i gennemsnit ligger. Men gennemsnit har kun mening, hvis de faktisk kunne være lige store. Elever i 1. og 9. kan jo ikke gå i 5. klasse i gennemsnit.



# Mate-matisme bruger linjetal uden enheder

- Mange-matik med enheder bygger på den konkrete eksistens 'Mange', og bruger bundt-tal med enheder, og skelner mellem **styk-tal** og **per-tal**.
- Mængde-matematik uden enheder bygger på den abstrakte essens 'mængde', og anerkender ikke **per-tal**, men bygger på linjetal uden enheder, der bliver til 'matematisme', altid sandt indenfor, men sjældent uden for klassen, ved at påstå, at  $2+1 = 3$  altid til trods for, at  $2 \text{ par} + 1 = 5$ .

Opsamling

opdele i

Styk-tal

(meter, sekund)

Per-tal

(m/sek, m/100m = %)

Uens

Ens

Traub

Traub\*

T-bud

T/b = a

T = f dx

dT/dx = f

T = a^b

bVT = a   log\_a(T) = b



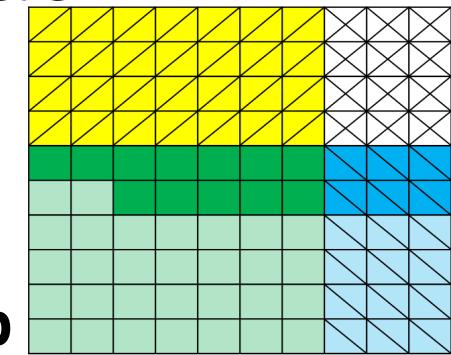
# Andre egenskaber ved skolens matematisme

- Her anses cifre og regnetegn symboler ligesom bogstaver. Flercifrede tal siges at følge et positionssystem, men ti kaldes ikke ‘bundt’, hundrede ikke ‘bundt-bundt’, osv. Negative tal tillades ikke på en position.
- Opsamling sker med de samme regnearter, dog præsenteres de ikke samtidigt, men i den modsatte rækkefølge: plus, minus, gange og division.
- $2+1 = 3$  fremstilles som at  $2+1$  og  $3$  er forskellige tal-navne for det samme. Altså ikke som en fortælling om en total,  $T = 2+1 = 3$ . Dvs. både grundled og udsagnsled udelades. Der angives kun en ækvivalens mellem tal-navne. Overlæs og underlæs accepters ikke, i stedet bruges mente og låن.
- Er  $2+3*4 = 20$  eller  $14$ ? Det afgøres ved den definition, der kaldes regnehierarkiet. Til trods for, at  $T = 2+3*4 = 2$  1ere + 3 4ere, der kun kan omtælles til 1B4 tiere eller 14.



# Andre egenskaber ved skolens matematisme

- $6 \cdot 7$  angives som et andet talnavn for 42, til trods for, at  $6 \cdot 7$  er 6 7ere, der eventuelt kan omtælles til fx tiere som  $4B2$  tiere eller  $4 \cdot 2 \cdot 10$  eller 42.
- $8/2$  er 8 delt i 2 4-bundter, i stedet for 8 optalt i 4 2-bundter.
- Den lille tabel skal læres udenad,  $6 \cdot 7 = 42$  i stedet for at sige 6 7ere udstrækkes til 10ere, bliver højden mindre: 6 7ere = 4.2 10ere.  
Og uden at bruge underlæs til at lære tidlig algebra:  
 $6 \cdot 7$  er =  $(B-4) \cdot (B-3)$  = 10-4-3 **bundter** plus 4 3ere, som jo er fjernet to gange, altså  $4B2$ , eller 42.
- Bogstavregning og reduktionsopgaver som  $2ab + 3bc = (2a+3c) \cdot b$  fremstilles som anvendelse af den distributive lov, hvor tal kan flyttes ind eller ud af parenteser. Altså ikke ved at finde den fælles enhed, **b**:  
Antal **b** er  $2a + 3c$ , så  $T = 2a + 3c$  **b'ere** =  $(2a+3c) \cdot b$ .





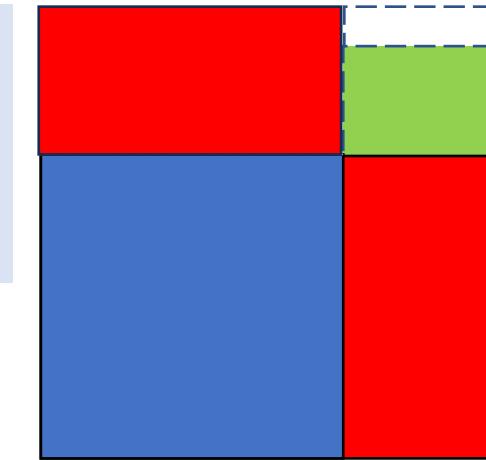
# Andre egenskaber ved skolens matematisme

- Division føres videre til brøker, decimaler og procent. Også brøker mangler enheder:  $1/2 + 2/3 = 7/6$ , til trods for at  $\frac{1}{2}$  af 2 æbler +  $\frac{2}{3}$  af 3 æbler er  $\frac{3}{5}$  af 5 æbler, og naturligvis ikke 7 æbler af 6.
- Proportionalitetsopgaver løses ved at gå over enheden.
- Negative tal indføres som selvstændige tal, hvor minus gange minus defineres til at være plus.
- Opdeling kaldes løsning af en ligning med to tal-navne, hvis ækvivalens udtrykkes i et udsagn, der bevarer sin sandhedsværdi ved operationer udført på begge tal-navne samtidigt. Ved omformning af et tal-navn benyttes tre love, en kommunikativ og en associativ og en distributiv lov. Og to abstrakte begreber, 1 over 2 som det inverse element til 2, samt det neutrale element 1.

$$\begin{aligned} 2*x &= 8 \\ (2*x)^{1/2} &= 8^{1/2} \\ (x*2)^{1/2} &= 4 \\ x*(2^{1/2}) &= 4 \\ x*1 &= 4 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2*x &= 8 \\ x &= 8/2 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

# Andre egenskaber ved skolens matematisme



- **Andengradsligningen** undlader at tegne  $x^2 + 6x + 8 = 0$  som kvadratet  $(x+3)^2$  hvis 4 dele,  $x^2$  og  $3x$  og  $3x$  og  $3^2$  forsvinder, på nær  $3^2 - 8 = 1$ .  
Så  $(x+3)^2 = 1$ , dvs.  $x+3 = +1$  eller  $x+3 = -1$ , dvs.  $x = -2$  og  $x = -4$ . 
- Hvis skolen præsenterede fagets indre essens som stammende fra en ydre eksistens, så kunne **funktioner** præsenteres som tal-sprogets sætninger til at forbinde et ydre grundled med et indre prædikat som i tale-sproget.
- I stedet siger skolen: En funktion er en forskrift, som til hvert element i én mængde knytter ét og kun ét element i en anden mængde.
- Og læreruddannelsen: En funktion er en delmængde af et mængde-produkt, hvor første-komponent identitet medfører anden-komponent identitet.

# 8 Competencies Inside the No-Unit Greenhouse

## Andre egenskaber ved skolens matematisme



- Hvor  $x$  står for et uspecifieret tal, står  $f(x)$  for en uspecifieret formel med  $x$  som et variabelt tal. Skolens udtryk  $f(2)$  er derfor meningsløst, da 2 er et konstant tal.
- Lineære og eksponentielle funktion defineres så som eksempler på homomorfier:  $f(x) = a*x$ , og  $f(x) = a^x$ , altså uden begyndelsestal  $b$ .
- I geometrien behandles plan-geometrien og koordinat-geometrien før trigonometrien.
- I calculus behandles differentiation før integration, skønt vi har brug for at kunne plusse per-tal,  $p$ , der omskrevet til tilvækster,  $p*dx = dy$ , kan plusses som én differens mellem slut-y og start-y, da alle mellemled jo forsvinder.
- Derudover indfører matematisme 8 ‘katolske’ matematik-kompetencer, hvor mange-matematik kun har 2 ‘protestantiske’: Tæl & Regn i Tid & Rum.



# Andre egenskaber ved skolens matematisme

- Matematismen har store problemer med at anvende sig til modellering, og skelner ikke mellem faktiske, fiktive og fup modeller ('Da-Så/ Hvis-Så/ Hvad-Så' eller 'rum/ rate/ risiko' modeller). Alle modeller anses for at være tilnærmelser.
- Mange-matematik bruger formler fra start som sætninger, der forbinder ydre grundled, med indre prædikater. Og har derfor ikke problemer med modellering, da den ser sig som et tal-sprog parallelt til et tale-sprog, der begge har et meta-sprog (en grammatik) og tre genrer: FAKTA og FICTION og FUP.

		Tale-sprog	Tal-sprog
Meta-sprog	Dette er en sætning	Dette er en formel	
	Indre sprog	Dette er en sten	$T = 3\ 4$ ere
Ydre verden			III III IIII 22

# A Final Question



Should Ethical Quality Education force children inside a 'no-unit-math' greenhouse that slowly strangles their innate number-language by using line-numbers to learn no-unit addition that folds outside?



Where children's innate mastery of Many just waits to be developed by flexible bundle-numbers available at their fingertips.



# Theoretical Background



- Tarp, A. (2018). Mastering Many by counting and recounting before adding on-top and next-to. *Journal of Math Education, March 2018*, 11(1), 103-117.
- Tarp, A. (2020). De-modeling numbers, operations and equations: from inside-inside to outside-inside understanding. *Ho Chi Minh City Univ. of Education Journal of Science* 17(3), 453-466.
- Tarp, A. (2022). Bundles bring back brains from unethical special education. *forthcoming*.





# En sociologisk forklaring på matematismen

- Sociologien ser mennesker som individer, der arbejder mod mål. Både individuelt, og i fællesskab gennem institutioner med ansatte, som burde arbejde for, at det fælles mål nås, men som fristes til at foretage en såkaldt målforskydning ved i stedet at arbejde for, at målet netop ikke nås, da dette vil sikre fortsat ansættelse, og flere ressourcer til ekstra timer, og til flere ansatte.
- Skolens mål er at gøre børn og unge mere selvhjulpne, end de allerede er. Det gælder også med hensyn til deres mestring af fænomenet Mange, som det optræder i rum og tid.
- For at nå dette mål, har skolen ansat matematikfaget, som desværre er faldet for fristelsen til at lave en målforskydning, så det selv er blevet målet, og som derfor hele tiden ønsker flere ressourcer til ekstra timer, og til flere ansatte til at undervise i og forske i det ‘svære’ matematikfag.
- Fællesskabet kan undgå denne målforskydning ved at lade mestring af mange gå forud for mestring af matematik, som alligevel opnås automatisk ved på denne måde at undgå matematismens snublesten.



# Referencer til forskelligt materiale

- MATHeCADEM**Y**.net, fx.

<http://mathecademy.net/math-with-playing-cards/>  
<http://mathecademy.net/calculus-adds-pernumbers/>  
<http://mathecademy.net/refugee-camp-math/>  
<http://mathecademy.net/trigonometry-before-geometry/>  
<http://mathecademy.net/dk/matematik-med-spillekort/>  
<http://mathecademy.net/dk/kommod-rapporten/>



# Referencer til artikler

- Tarp, A. (2001). **Fact, Fiction, Fiddle - Three Types of Models**, in J. F. Matos & W. Blum & K. Houston & S. P. Carreira (Eds.), Modelling and Mathematics Education: ICTMA 9: Applications in Science and Technology. Proceedings of the 9th International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications (pp. 62-71), Chichester UK: Horwood Publishing, 2001.
- Tarp, A. (2018). **Mastering Many by counting, re-counting and double-counting before adding on-top and next-to**. Journal of Mathematics Education, 11(1), 103-117.
- Tarp, A. (2020). **De-modeling numbers, operations and equations: From inside-inside to outside-inside understanding**. Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science 17(3), 453-466.
- Tarp, A. (2021). **Teaching Mathematics as Communication, Trigonometry Comes Before Geometry, and Probably Makes Every Other Boy an Excited Engineer**. Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2021.
- Tarp, A. (2023). **Matematik-Miraklet 2030, Brug Barnets BundTal med enheder**  
[https://www.saxo.com/dk/matematik-miraklet-2030\\_ebog\\_9788771962277](https://www.saxo.com/dk/matematik-miraklet-2030_ebog_9788771962277).

MrALTarp YouTube videoer,  
Fx. "Flexible Bundle Numbers Develop the Childs Innate  
Mastery of Many", [https://youtu.be/z\\_FM3Mm5RmE](https://youtu.be/z_FM3Mm5RmE)

# Forskellige MrALTarp YouTube videoer



The Goal of Math Education:  
to master Math or to master Many?

All say:  
The goal is to master Math,  
to later master Many.  
But Math is hard!  
Why not first master Many,  
to later master Math?  
  
So we ask:  
What Math may grow from children's innate  
mastery of Many, as developed before school?

**MATH → MANY**

**Artificial Intelligence makes Difference Research in School Mathematics more Relevant**

Allan Tarp, MATHeCADEMY.net, Denmark

Calculus:

$$2s + 4s = 7s$$

per-number

$$S = (S/kg) * kg$$

unit-number

$$T = S (S/kg)^2 * kg$$

**R=d·ct**

**The 2 INFECTION Formulas**

**R-P1=P2**

Calculate how INFECTION spreads  
- and how, if BALANCED, it DISAPPEARS by itself  
So, do not EXCEED or LOCKDOWN.  
Simply BALANCE

**Flexible BundleNumbers Develop the Child's Innate Mastery of Many**

Allan.Tarp@MATHeCADEMY.net, Denmark

**Introducing the MATHeCADEMY.net**

Let Kids teach teachers teach Mathematis as ManyMath, a natural science about MANY using flexible bundle-numbers to count, re-count and double-count; before adding on-top and next-to; the CATS approach: Count & Add in Time & Space

**DATA**

**INFECTED (unreliable)**

**BEDS (reliable)**

Respirator needed from March 11

**How do humans master Many?**  
Ask a 3year old: how old next time?  
  
The answer is 4, showing 4 fingers  
But, reacting strongly to 4 fingers held together 2 by 2:  
"That is not four, that is two twos"

**Observation 01:** Inside, children see what exists outside, bundles of 2s, in space; and 2 of them, in time. So, children use Bundle-numbers with units  
**Observation 02:** The child uses a full number-language sentence as in the word-language with a SUBJECT, a VERB, and a PREDICATE:  
"That is two twos", shortened to "T = 2s".

**Subtracting PerNumbers (Differentiation)**

"2kg at 3\$/kg + 4kg at what = 6kg at 5\$/kg?"

2 kg at 3 \$/kg	5\$/kg
+ 4 kg at ? \$/kg	$2x3 + 4x? = 6x5$
6 kg at 5 \$/kg	$? = (6x5 - 2x3)/(6-2)$

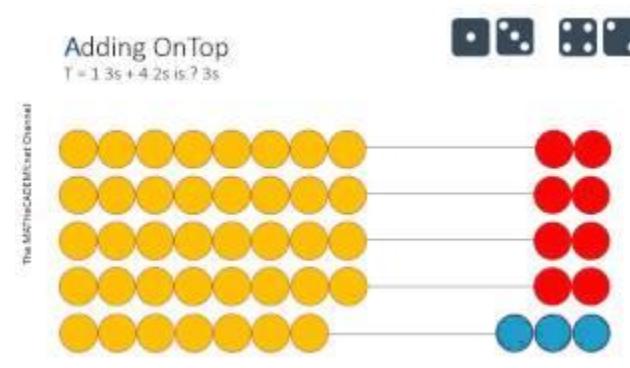
We remove the initial 2x3 block and recalculate the rest in 4s to get the per-numbers.  
So, reversed per-number addition means subtracting areas to be reshaped, called differential calculus.  
Here subtraction (giving a change, so comes before division, the reverse of multiplication before addition in integral calculus.)

**Trigonometry before Geometry**

Probably Makes Every Other Boy an Excited Engineer to Master Many... Box & Bundle

Allan.Tarp@MATHeCADEMY.net, Denmark

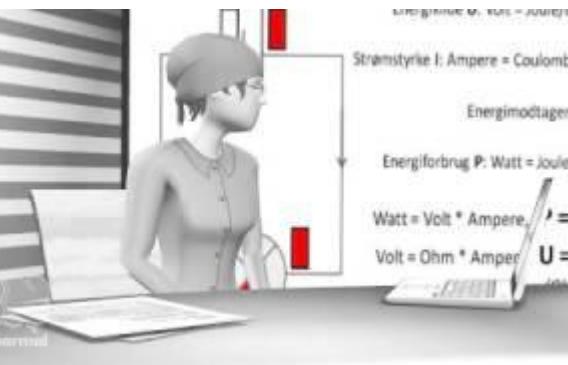
# Forskellige MrAITarp YouTube videoer



$\Sigma$  many changes = 1 change

Y Level	$\Delta Y$ Single Change	$\Sigma \Delta Y$ Sum of Changes	$\Delta y = y_0 - y_f$ Total Change
y1	$y1 - y0$	$y1 - y0$	$y1 - y0$
y2	$y2 - y1$	$(y2 - y1) + (y1 - y0)$	$y2 - y0$
y3	$y3 - y2$	$(y3 - y2) + (y2 - y1) + (y1 - y0)$	$y3 - y0$
ye	$ye - ye$	$(ye - ye) + (ye - ye) + \dots + (y1 - y0)$	$ye - y0$

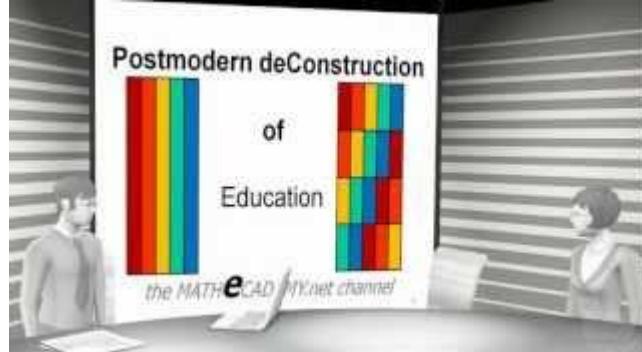
$\int dy = \Sigma \Delta y = \Delta Y = y_{end} - y_{start}$



$$\begin{aligned}
 T &= | \quad | \quad | \quad | \\
 &= | \quad | \quad | \quad | \\
 &= | ) \quad | ) \\
 &= | 1 ) \quad | ) \\
 &= 1.2 \quad 4s
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2*x &= 6 \\
 x &= 6/2 \\
 x^3 &= 8 \\
 x &= \sqrt[3]{8} \\
 2^x &= 8 \\
 x &= \log_2(8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 -4 \\
 /4 \\
 3 +4 \\
 3 \times 4
 \end{array}$$



Quantitative Literature

**Fact models**  
 quantify and predict predictable quantities  
 'What is the area of the walls in this room?'

**Fiction models**  
 quantify and predict unpredictable quantities  
 'My debt will soon be paid off at this rate.'

**Fiddle models**  
 quantify and predict unpredictable qualities  
 'Is the rise of this road as high as to cost a bridge?'

Adding OnTop

$$\begin{aligned}
 Q: 2 \quad 3s + 3 \quad 4s &= ? \quad 4s \\
 A: 2 \quad 3s + 3 \quad 4s &= 4.2 \quad 4s
 \end{aligned}$$



Matematik er bare så let  
hvis Mange-mestring får forrang



Allan.Tarp@gmail.com, MATHeCADEMY.net, Oktober 2023

