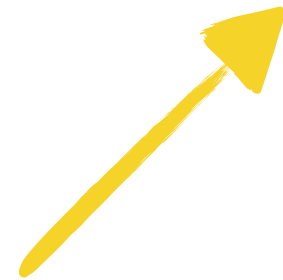




# Med **teknologi** i matematikktimen

Hva er nå det???



Noen eksempler på nye brukergrensesnitt

Hva betyr det for undervisninga?

Kan mobiltelefonen være til nytte i matematikktimen?

Realfagssamling våren 2019

Noen bilder og tekst er  
utelatt av hensyn til  
rettigheter

Teknologi?



Bokmål

Begge

Nynorsk

[Avansert søk](#)

## Bokmålsordboka

### Oppslagsord Ordbokartikkel

**teknologi** **teknologi m1** (fransk, tysk; se -  
*logi*)

**1** læren om og studiet av praktiske framgangsmåter i håndverk og industri; bearbeiding av råvarer

**2** bruk av vitenskapelige resultater for å oppnå bestemte mål  
*bioteknologi, datateknologi, høytteknologi / moderne teknologi*

**3** metoder og redskaper en tar i bruk i teknologi (2)  
*undervisningsteknologi*

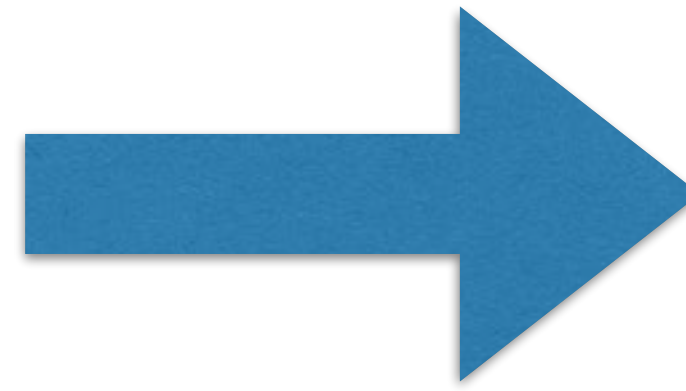
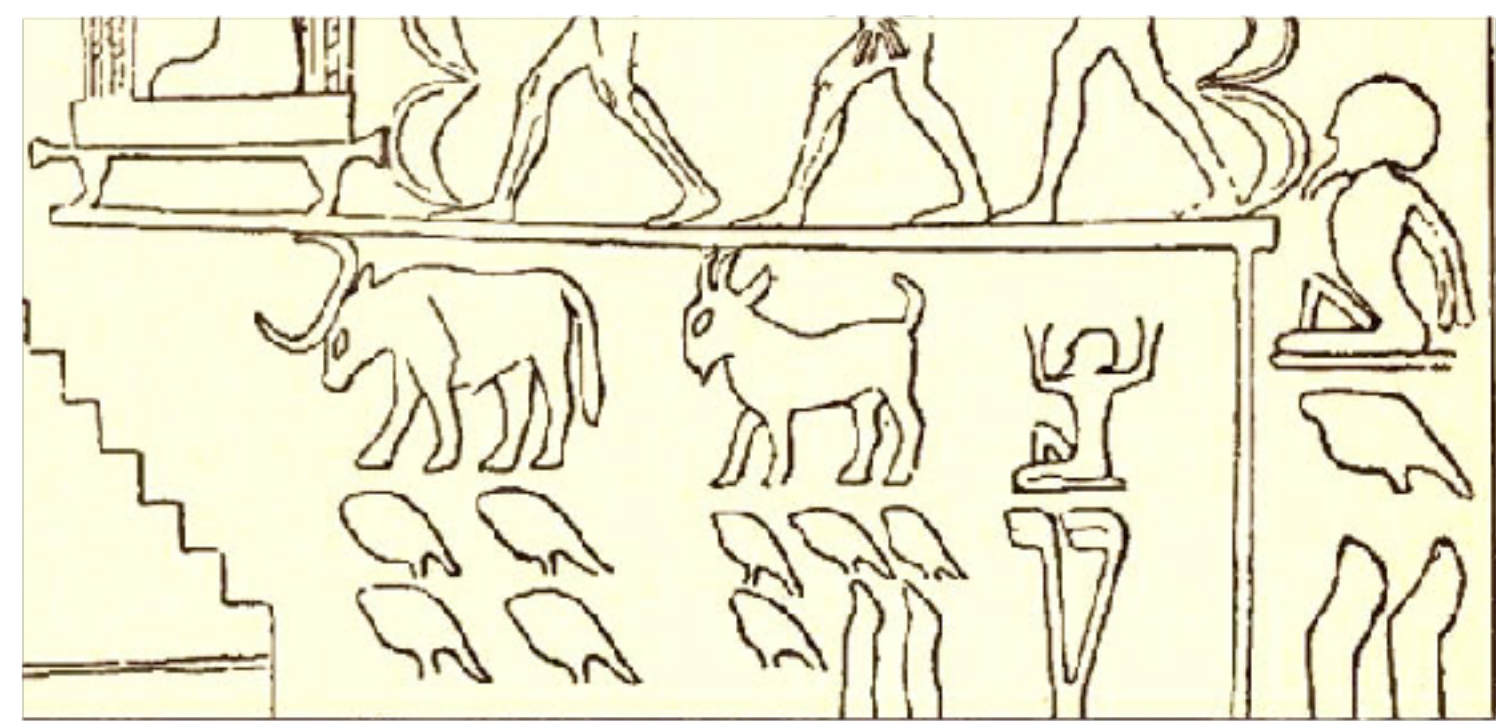
$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$$

⇓

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

# Standardmetoden for løsning av lineære likninger

- flytte
- bytte



- ✓ 400 000 okser
- ✓ 1422 000 geiter
- ✓ 120 000 fanger

Desimaltall	Egyptisk symbol	Hva det forestiller
1		En stav
10	∩	Et helbein
100	∩	En taukveil
1000	∩	En lotusblomst
10000	∩	En pekefinger
100000	∩	Et rompetroll
1000000	∩	En forbauset mann

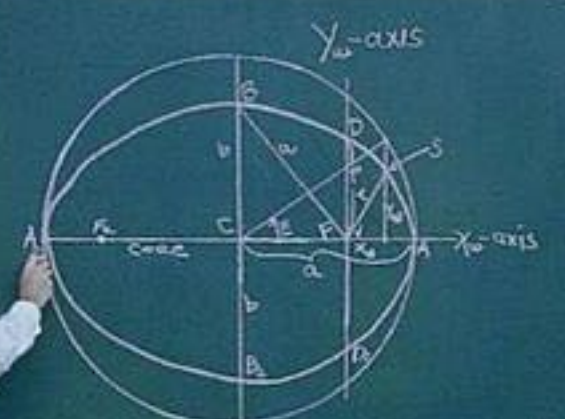
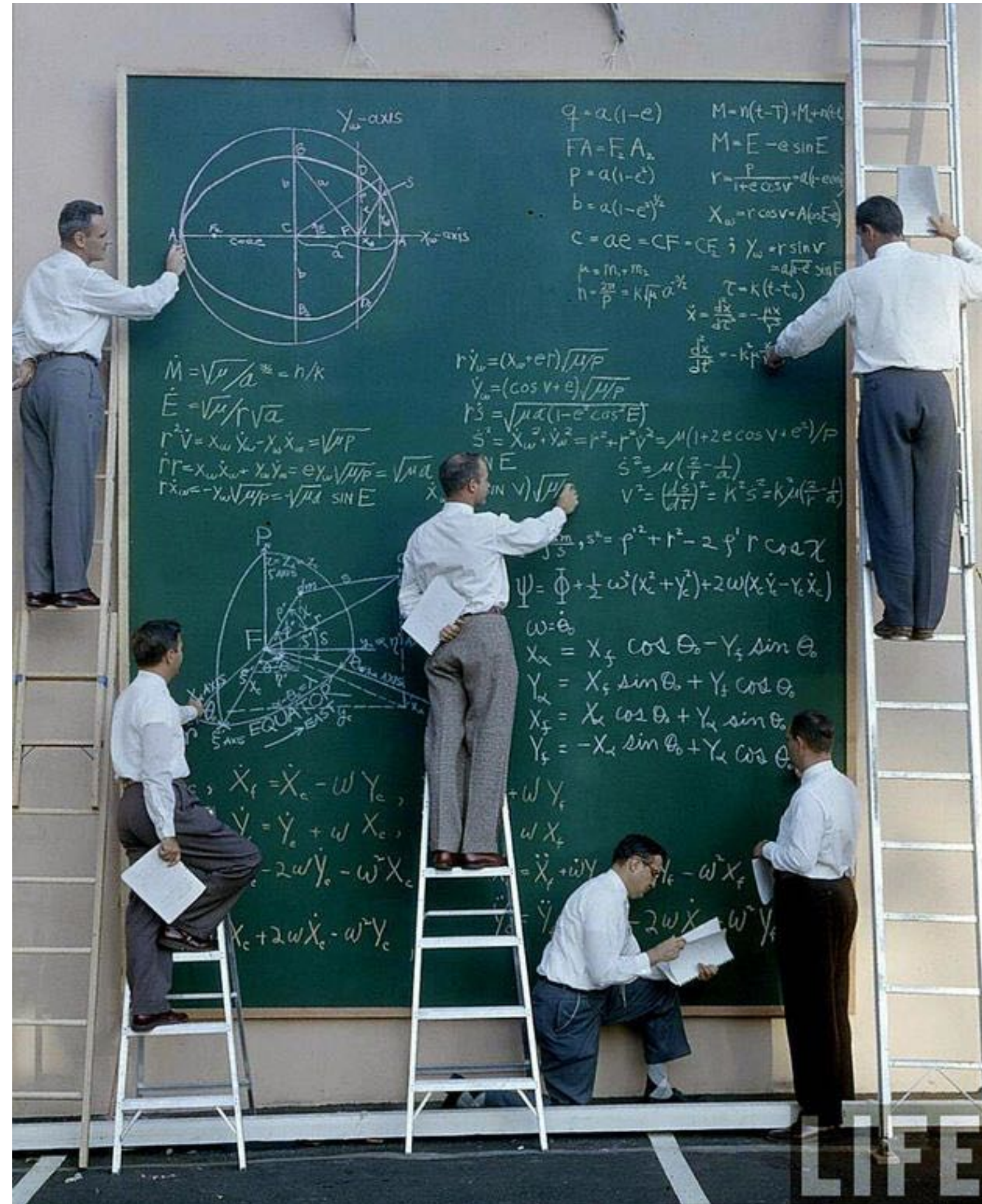
# Romertall

Desimaltall	Symbol	Desimaltall	Symbol
1	I	11	XI
2	II	14	XIV
3	III	28	XXVIII
4	IV	31	XXXI
5	V	40	XL
6	VI	50	L
7	VII	70	LXX
8	VIII	100	C
9	IX	500	D
10	X	1000	M



# Anciens Caractères Arithmétiques.

1. <i>Notes de Bocce.</i>	{	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2. <i>De Ploude.</i>	{	1	μ	ω	ϛ	ϝ	Ϟ	ϟ	Ϡ	ϡ	10
3. <i>Caractères d'Alsephadi.</i>	{	1	μ	ω	ϛ	ϝ	Ϟ	ϟ	Ϡ	ϡ	10
4. <i>Chiffres de Sacro Bosco.</i>	{	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. <i>De Roger Bacon.</i>	{	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. <i>Des Indiens Modernes.</i>	{	9	Z	E	S	Y	3	6	2	C	9
7. <i>Chiffres Modernes.</i>	{	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. <i>Nombre d'Alsephadi.</i>	{	1	^	ϛ	ϝ	Ϟ	ϟ	Ϡ	ϡ	Ϣ	ϣ



$$q = a(1-e) \quad M = n(t-T) + M_0 + n\Delta t$$

$$FA = F_2 A_2 \quad M = E - e \sin E$$

$$p = a(1-e^2) \quad r = \frac{p}{1+e \cos v} = a(1-e \cos E)$$

$$b = a(1-e^2)^{1/2} \quad X_w = r \cos v = A \cos E$$

$$c = ae = CF - CE; \quad Y_w = r \sin v = aE - e \sin E$$

$$\mu = m_1 + m_2 \quad \tau = k(t-t_0)$$

$$n = \frac{2\pi}{P} = k\sqrt{a^3} \quad \dot{x} = \frac{dx}{dt} = -\frac{px}{r^2}$$

$$\dot{y} = \frac{dy}{dt} = -\frac{py}{r^2}$$

$$\dot{M} = \sqrt{\mu/a^3} = n/k$$

$$\dot{E} = \sqrt{\mu/r^3}$$

$$r^2 \dot{v} = X_w \dot{y}_w - Y_w \dot{x}_w = \sqrt{\mu/p}$$

$$\dot{r} = X_w \dot{x}_w + Y_w \dot{y}_w = eY_w \sqrt{\mu/p} = \sqrt{\mu/a} \sin E$$

$$\dot{x}_w = -X_w \sqrt{\mu/p} = -\sqrt{\mu/a} \cos E$$

$$\dot{y}_w = Y_w \sqrt{\mu/p} = \sqrt{\mu/a} \sin E$$

$$r \dot{y}_w = (X_w + eY_w) \sqrt{\mu/p}$$

$$Y_w = (\cos v + e) \sqrt{\mu/p}$$

$$r \dot{v} = \sqrt{\mu/a} (1 - e \cos^2 E)$$

$$s^2 = X_w^2 + Y_w^2 = r^2 + r^2 \dot{v}^2 = \mu(1 + 2e \cos v + e^2)/p$$

$$s^2 = \mu \left( \frac{r}{a} - \frac{1}{a} \right)$$

$$v^2 = \left( \frac{r}{a} \right)^2 = k^2 s^2 = k^2 \mu \left( \frac{r}{a} - \frac{1}{a} \right)$$



$$\psi = \phi + \frac{1}{2} \omega^2 (x_c^2 + y_c^2) + 2\omega(x_c \dot{y}_c - y_c \dot{x}_c)$$

$$\omega = \dot{\theta}$$

$$X_c = X_f \cos \theta_0 - Y_f \sin \theta_0$$

$$Y_c = X_f \sin \theta_0 + Y_f \cos \theta_0$$

$$X_f = X_c \cos \theta_0 + Y_c \sin \theta_0$$

$$Y_f = -X_c \sin \theta_0 + Y_c \cos \theta_0$$

$$\dot{X}_f = \dot{X}_c - \omega Y_c$$

$$\dot{Y}_f = \dot{Y}_c + \omega X_c$$

$$\dot{X}_c = \dot{X}_f + \omega Y_c$$

$$\dot{Y}_c = \dot{Y}_f - \omega X_c$$

$$\dot{X}_c = \dot{X}_f + \omega Y_c$$

$$\dot{Y}_c = \dot{Y}_f - \omega X_c$$

$$\dot{X}_f = \dot{X}_c - \omega Y_c$$

$$\dot{Y}_f = \dot{Y}_c + \omega X_c$$

LIFE

Kulepenna: Et verktøy  
som skapte stor diskusjon

La oss holde oss til  
IKT



Data i skolen – er det  
bra eller dårlig?



mye?

bruk?

datautstyr?

Norge, Belgia og Danmark nevnes som unntak. Der finner forskerne en positiv sammenheng mellom **mye bruk av datautstyr** i mattetimene og **gode resultater i digital matematikk**.

gode?

resultater?

økt bruk?

digital matematikk?

# Elever blir ikke flinkere av økt bruk av data

flinke?

# Aktiviteter

*ikke eksistens!*

## Betraktninger

- tekst
- videoklipp
- interaktive tavler
- diskusjoner
- begrepsutforsking

## Ferdighetstrening

- utregninger
- drill
- spill

## Fortolkninger

- hypotese
- argumentasjon
- kategoriser
- representasjoner
- estimering
- oversetting

## Produksjon

- demonstrasjoner
- tekst
- dokumentasjon
- representasjon
- problem

## Anvendelser

- velge strategi
- representasjoner

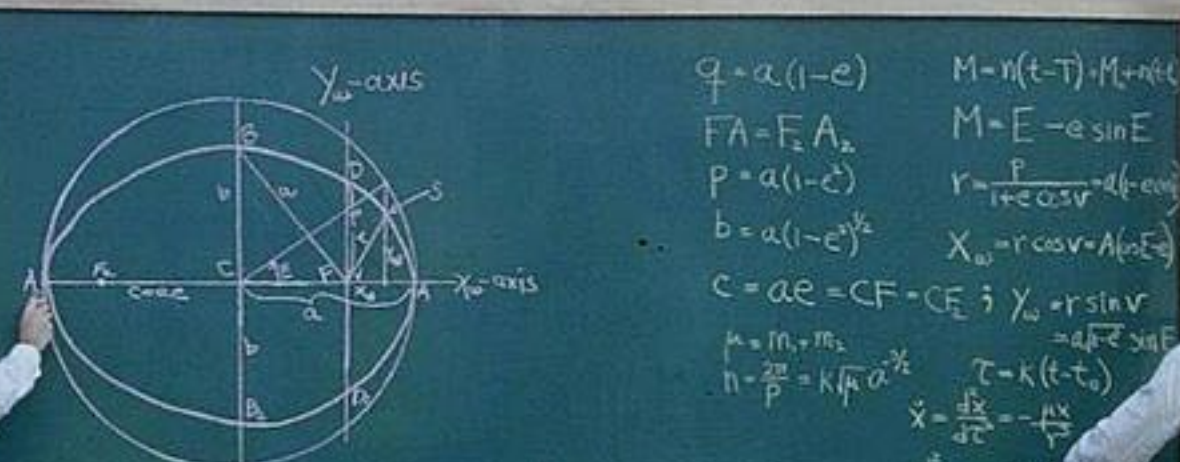
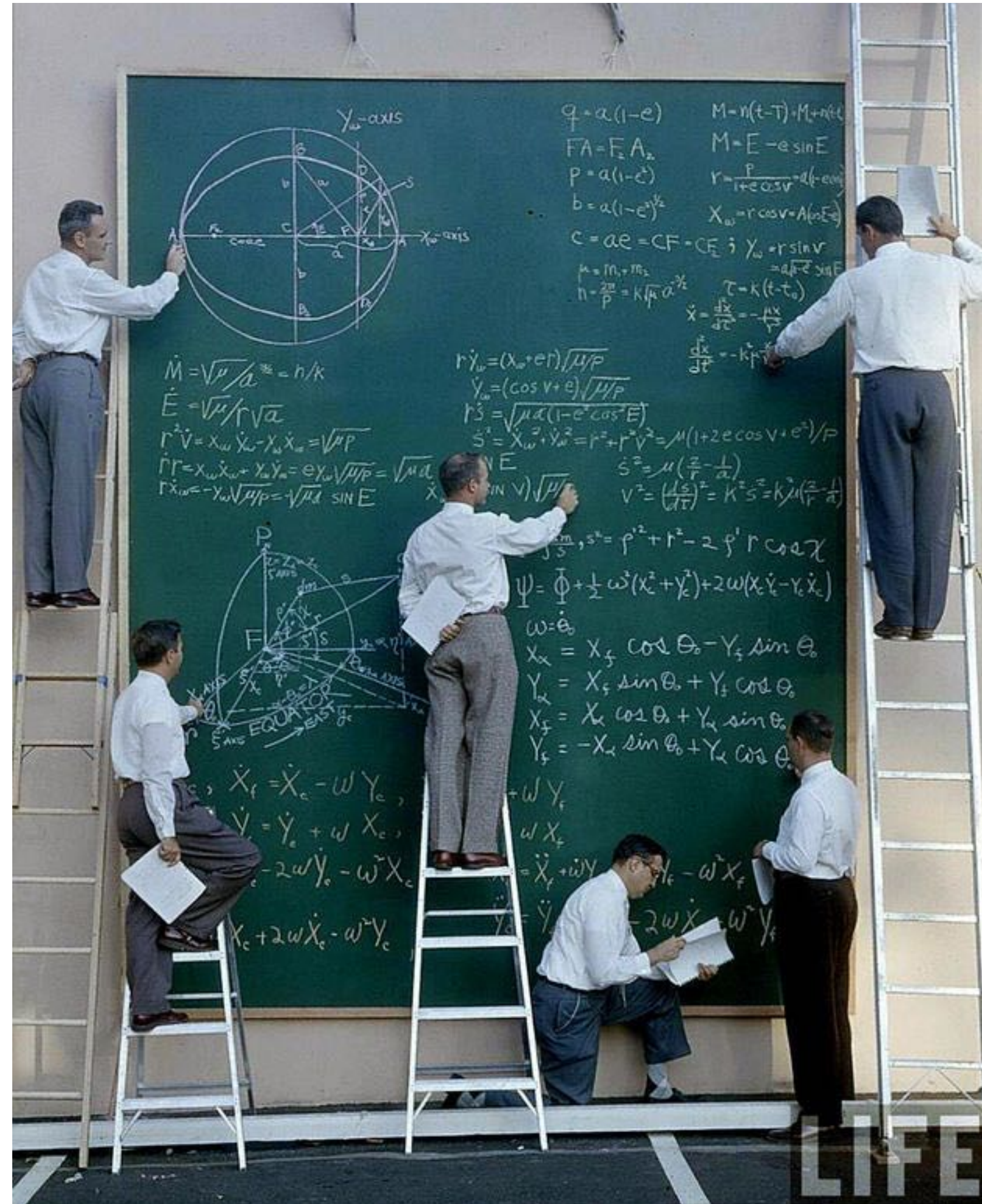
## Evaluering

- sammenlikne
- prøve ut
- arbeid

## Syntese

- framføring
- planlegging
- prosess





$$q = a(1-e) \quad M = n(t-T) + M_0 + n\Delta t$$

$$FA = F_z A_z \quad M = E - e \sin E$$

$$p = a(1-e^2) \quad r = \frac{p}{1+e \cos v} = a(1-e \cos E)$$

$$b = a(1-e^2)^{1/2} \quad X_w = r \cos v = A \cos(E - \omega)$$

$$c = ae = CF - CE; \quad Y_w = r \sin v = aE - aE \sin E$$

$$\mu = m_1 + m_2 \quad \tau = k(t-t_0)$$

$$n = \frac{2\pi}{P} = k\sqrt{a^3} \quad \dot{x} = \frac{dx}{dt} = -\frac{px}{r^2}$$

$$\dot{y} = \frac{dy}{dt} = -k\sqrt{\frac{a}{p}}$$

$$\dot{M} = \sqrt{\mu/a^3} = n/k$$

$$\dot{E} = \sqrt{\mu/r^3}$$

$$r^2 \dot{v} = X_w \dot{y}_w - Y_w \dot{x}_w = \sqrt{\mu/p}$$

$$\dot{r} = X_w \dot{x}_w + Y_w \dot{y}_w = eX_w \sqrt{\mu/p} = \sqrt{\mu/a} \sin E$$

$$\dot{x}_w = -X_w \sqrt{\mu/p} = -\sqrt{\mu/a} \sin E$$

$$\dot{y}_w = (X_w + e r) \sqrt{\mu/p}$$

$$Y_w = (\cos v + e) \sqrt{\mu/p}$$

$$r^3 = \sqrt{\mu a^3 (1-e^2 \cos^2 E)}$$

$$s^2 = X_w^2 + Y_w^2 = r^2 + r^2 v^2 = \mu(1+2e \cos v + e^2)/p$$

$$s^2 = \mu \left( \frac{r}{a} - \frac{1}{a} \right)$$

$$v^2 = \left( \frac{r}{a} \right)^2 = k^2 s^2 = k^2 \mu \left( \frac{r}{a} - \frac{1}{a} \right)$$



$$\psi = \phi + \frac{1}{2} \omega^2 (x_c^2 + y_c^2) + 2\omega(x_c \dot{y}_c - y_c \dot{x}_c)$$

$$\omega = \dot{\theta}$$

$$X_c = X_f \cos \theta_0 - Y_f \sin \theta_0$$

$$Y_c = X_f \sin \theta_0 + Y_f \cos \theta_0$$

$$X_f = X_c \cos \theta_0 + Y_c \sin \theta_0$$

$$Y_f = -X_c \sin \theta_0 + Y_c \cos \theta_0$$

$$\dot{X}_f = \dot{X}_c - \omega Y_c$$

$$\dot{Y}_f = \dot{Y}_c + \omega X_c$$

$$\ddot{X}_f = \ddot{X}_c - 2\omega \dot{Y}_c - \omega^2 X_c$$

$$\ddot{Y}_f = \ddot{Y}_c + 2\omega \dot{X}_c - \omega^2 Y_c$$

LIFE

YouTube

kikora

Min side Oppgaver

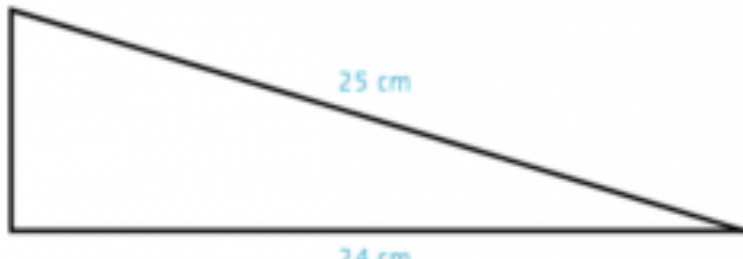
Castor 1T / Geometri / Areal

Areal

1h

I en rettvinklet trekant er de to lengste sidene 24 cm og 25 cm. Finn arealet av trekanten.

Oppgi svaret på formen  $A = ?$



Tillatte begreper  
Variabler: A, g, h  
Hint (2)  
Fasit

Oppgaveløsning

2010-05-11(hiddeninside)

$$A = \frac{g \cdot h}{2}$$

$$h^2 = (25 \text{ cm})^2 - (24 \text{ cm})^2$$

$$h = \sqrt{(25 \text{ cm})^2 - (24 \text{ cm})^2}$$

$$h = \sqrt{625 \text{ cm}^2 - 576 \text{ cm}^2}$$

$$h = \sqrt{49 \text{ cm}^2}$$

$$h = 7 \text{ cm}$$

$$A = \frac{24 \text{ cm} \cdot 7 \text{ cm}}{2}$$

$$A = 84 \text{ cm}^2$$

CaRMetal

Fichier Edition Construction Affichage Macros Javascript Exercice Aide

gri 3  
Repère

A(1,2,3)

XPt1 = -2  
YPt1 = -1  
ZPt1 = 0

5.2

Math Trainer  
Maths4Fun.com

Workout Type  
Add

- 1+1 to 4+4
- 1+1 to 6+6
- 2+2 to 10+10
- 2+2 to 12+12
- 9+9 to 20+20

Workout Time  
5 Minutes

Go!

Press "Start", then use

Timer 00:00

Right 0

Wrong 0

KEY: last 8 answers were Bad Good Perfect



samskrive.ndla.no

Facebook



Kahoot!

WolframAlpha

computational knowledge engine

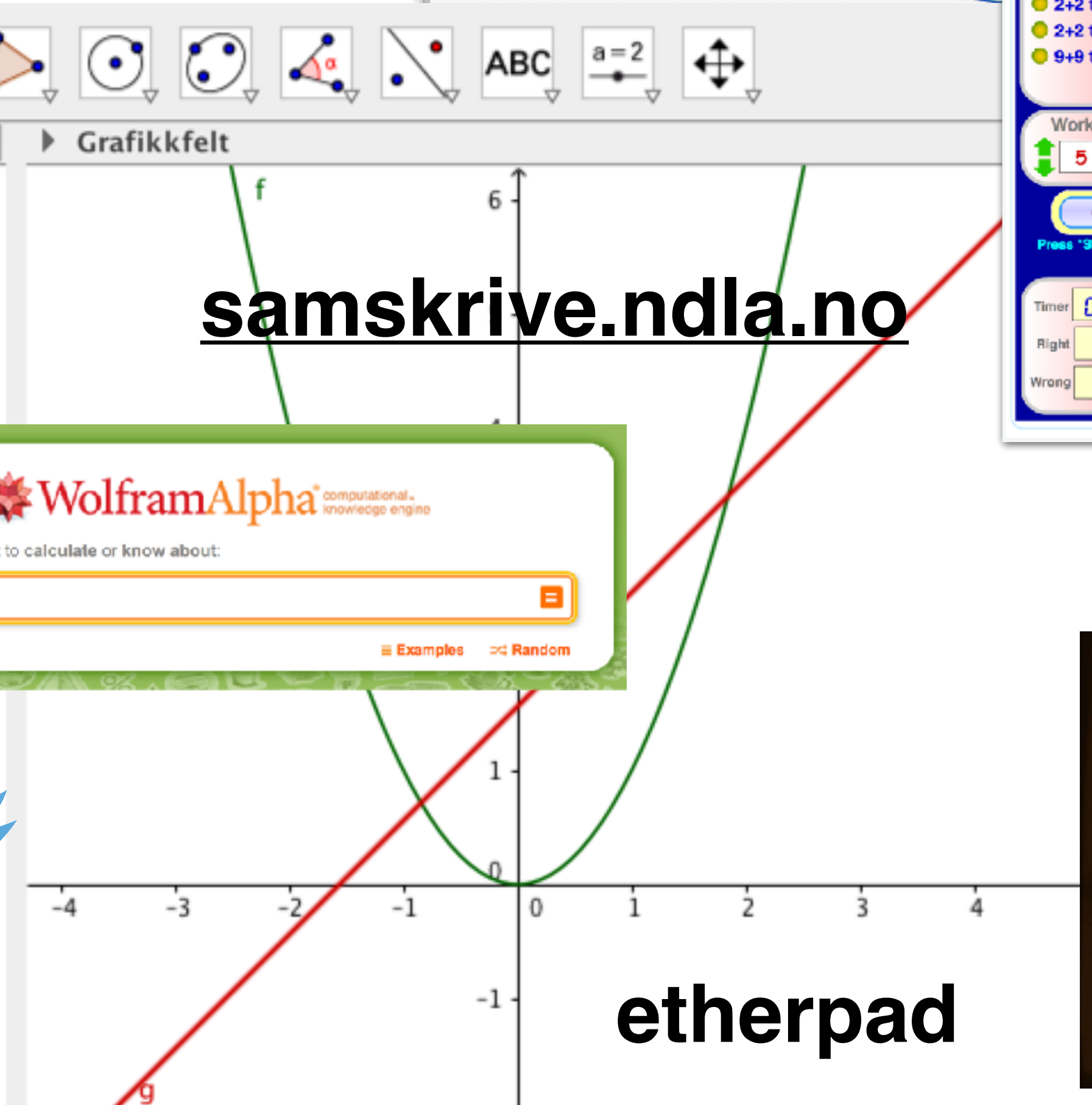
Enter what you want to calculate or know about:

Examples Random

Calculator interface with various mathematical functions and a numeric keypad.

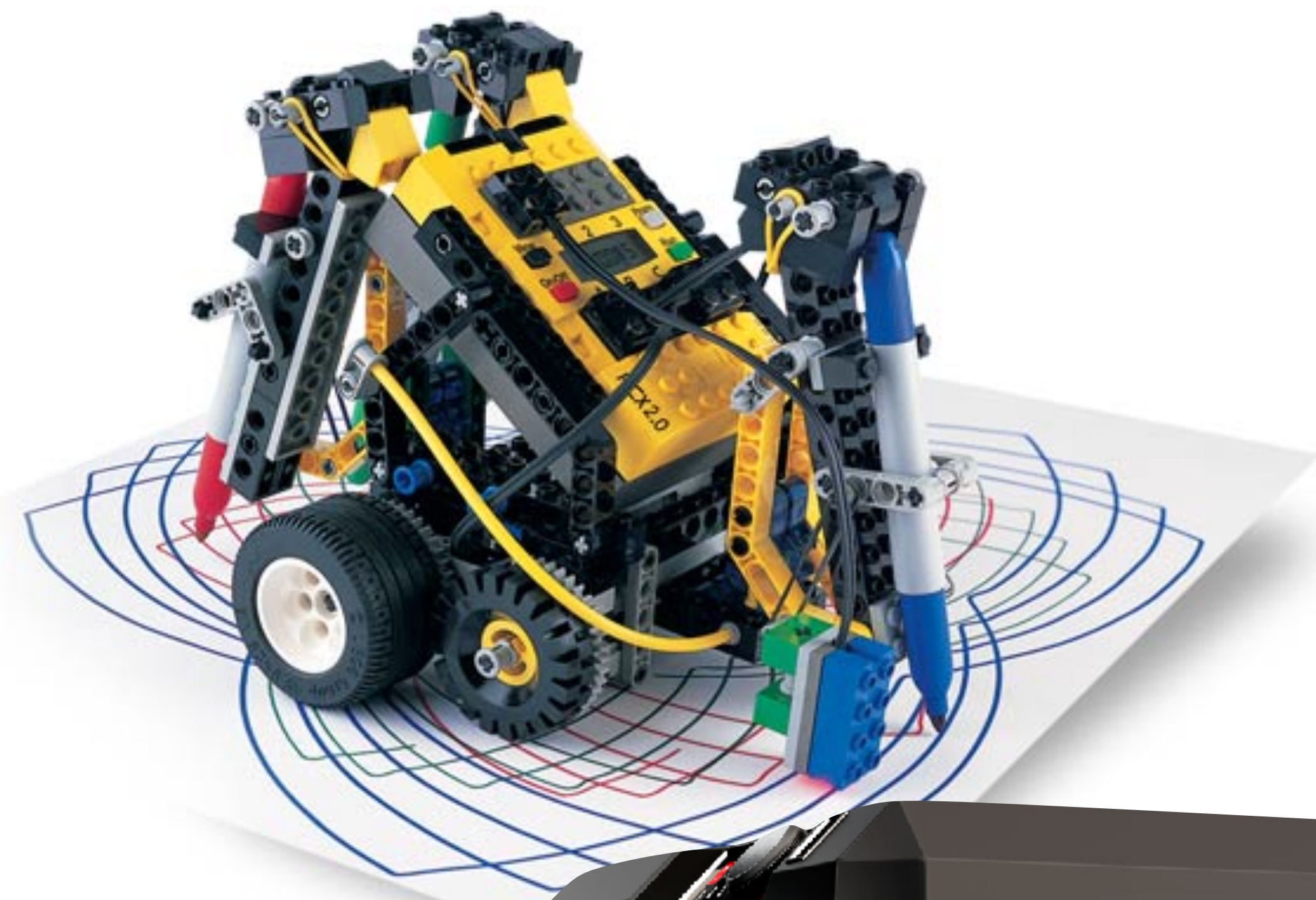


Skriv inn: twitter

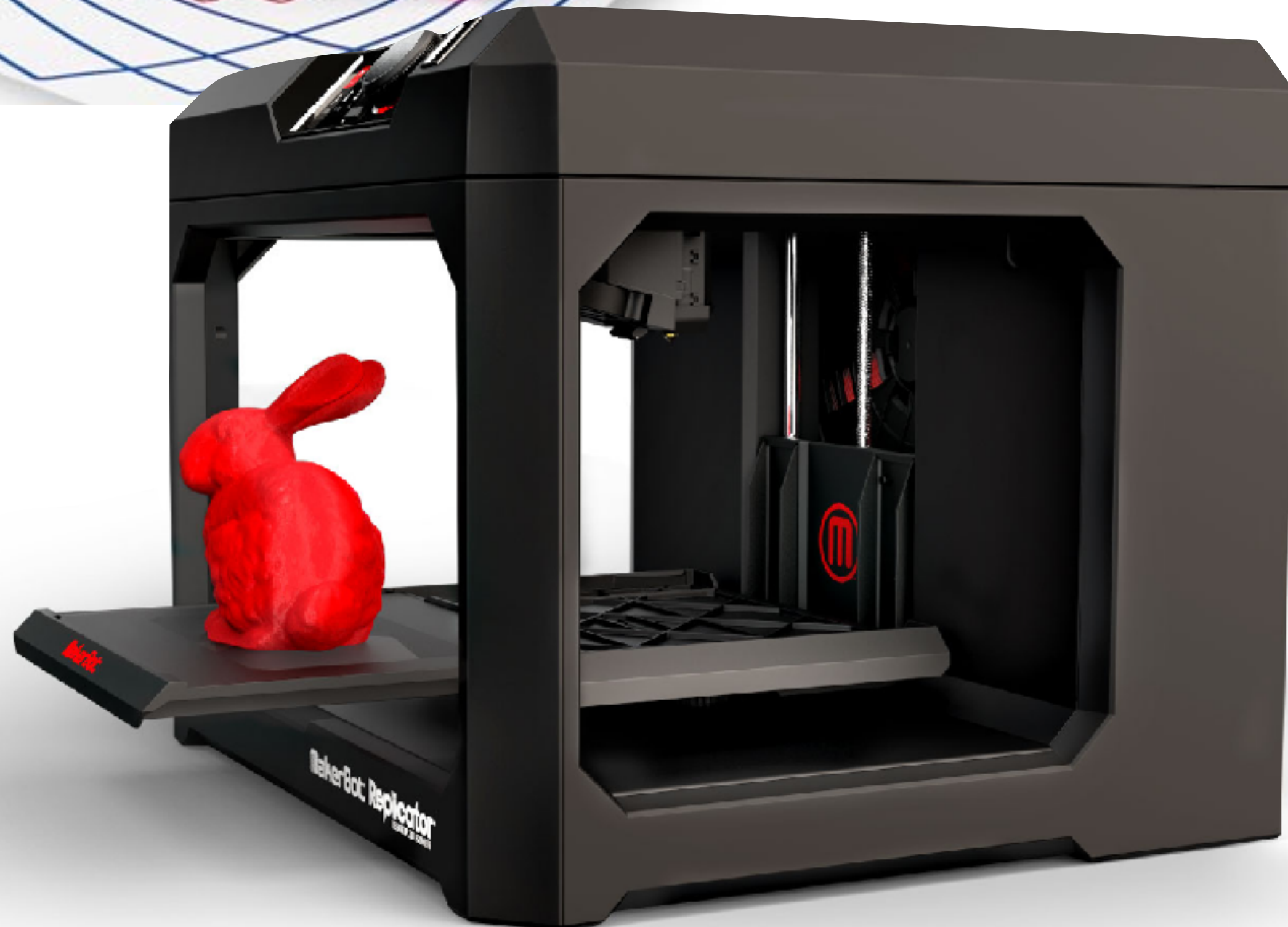


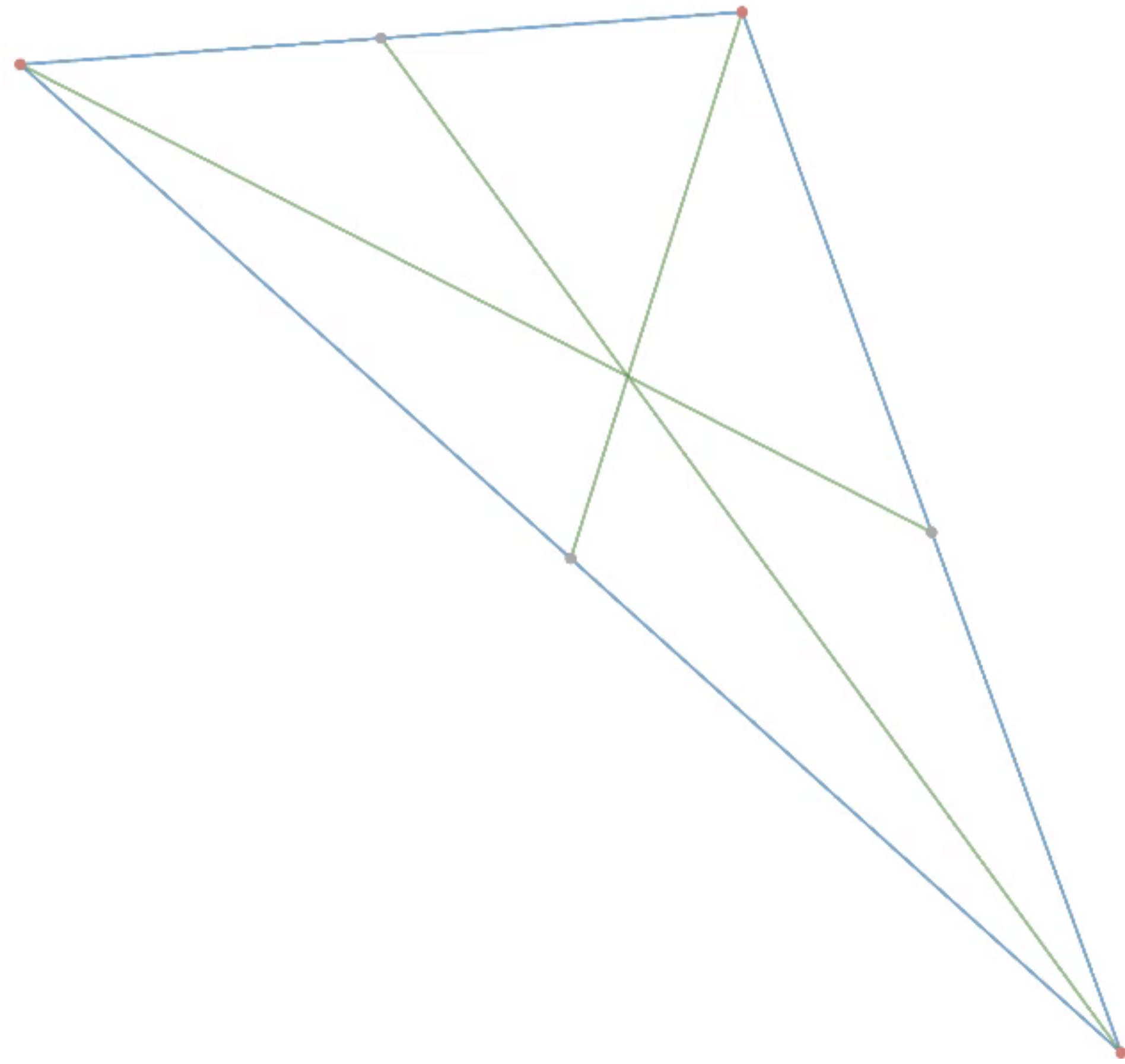
etherpad

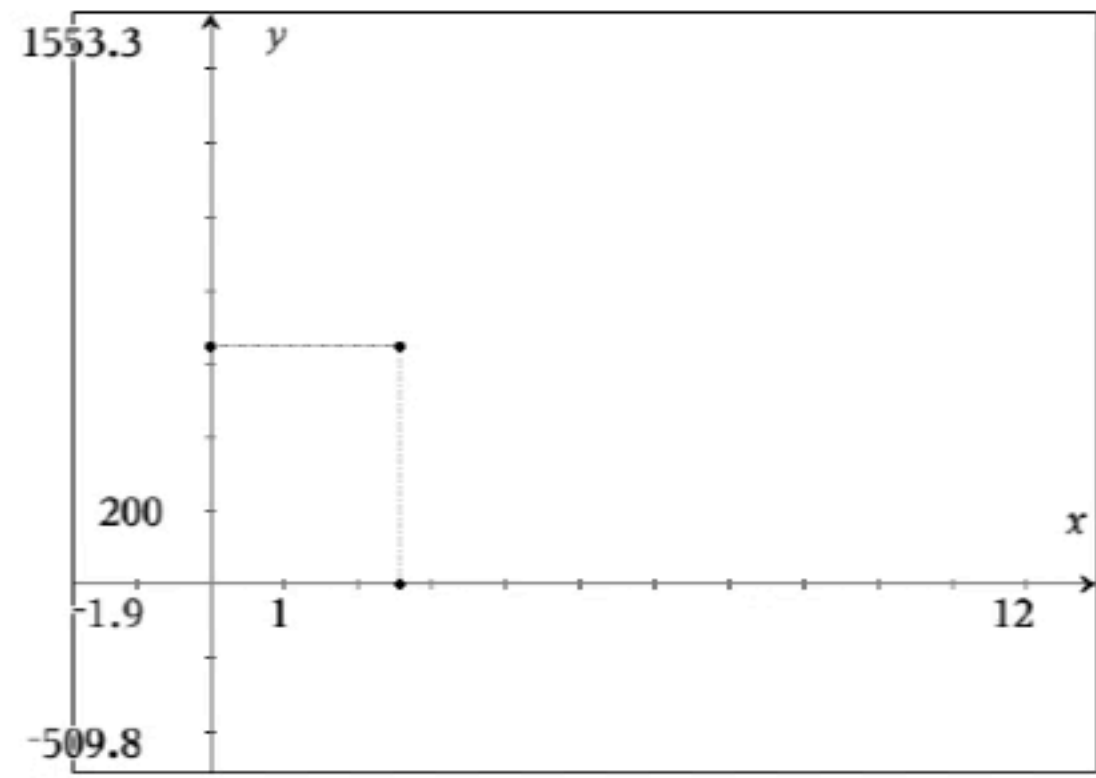




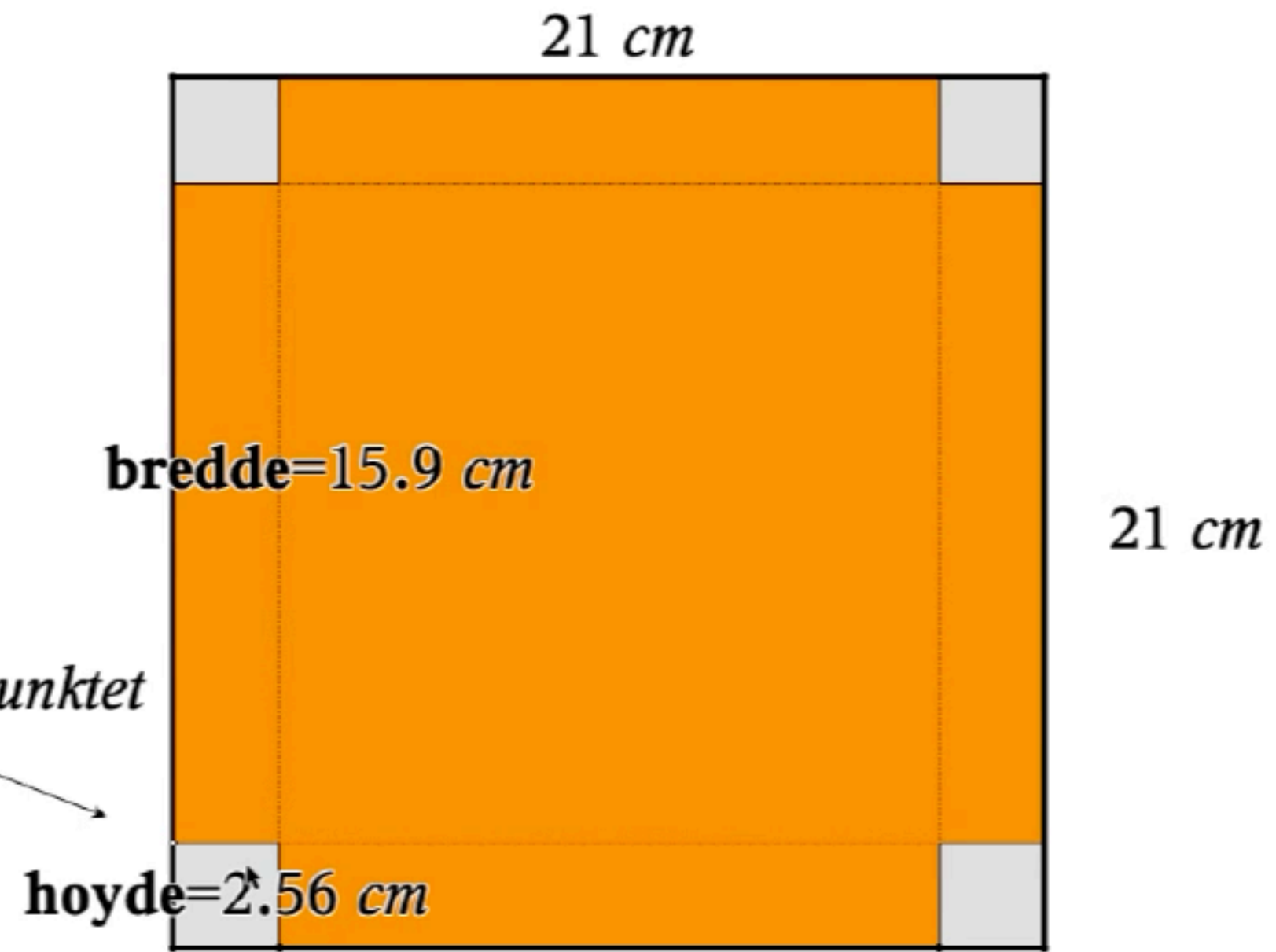
RASPBERRY PI







*Dra i punktet*



**lengde=15.9 cm**  
**Volumet er: volum=645.9**

## Egenskaper til en andregradsfunksjon

Nullpunktene til funksjonen finner vi ved å løse likninga:

$$\text{solve}(f1(x)=0,x) \blacktriangleright x=-6.27816 \text{ or } x=6.95816$$

Den deriverte funksjonen:

$$\frac{d}{dx}(f1(x)) \blacktriangleright 0.068-0.2 \cdot x$$

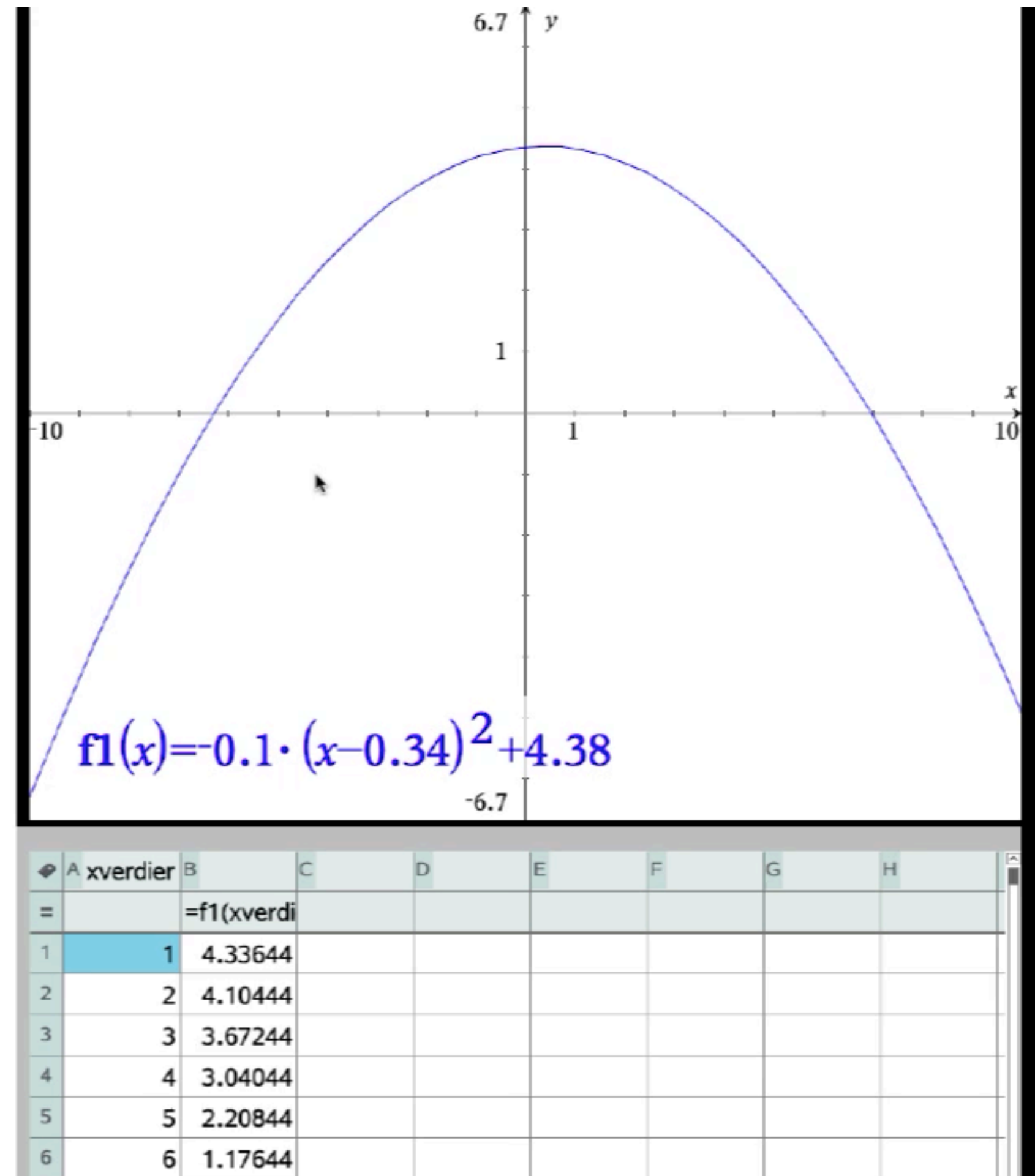
Monotoniegenskapene kan vi finne ved å studere den deriverte funksjonen

Nullpunktene til  $f'(x)$  kan gi  $x$ -verdiene til topp- eller bunnpunkt.

$$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))=0,x\right) \blacktriangleright x=0.34$$

Intervallet hvor  $f'(x)$  er positiv, dvs. hvor  $f$  vokser

$$\text{solve}\left(\frac{d}{dx}(f1(x))>0,x\right) \blacktriangleright x<0.34$$





# Kompetanse i Kunnskapsløftet

Ferdigheter	Anvendelse	Forståelse
Representasjonskompetanse	Problemløsningskompetanse	Resonneringskompetanse
Symbol- og formalisme-kompetanse	Modelleringskompetanse	Tankegangs-kompetanse
		Kommunikasjonskompetanse
Hjelpemiddelkompetanse		

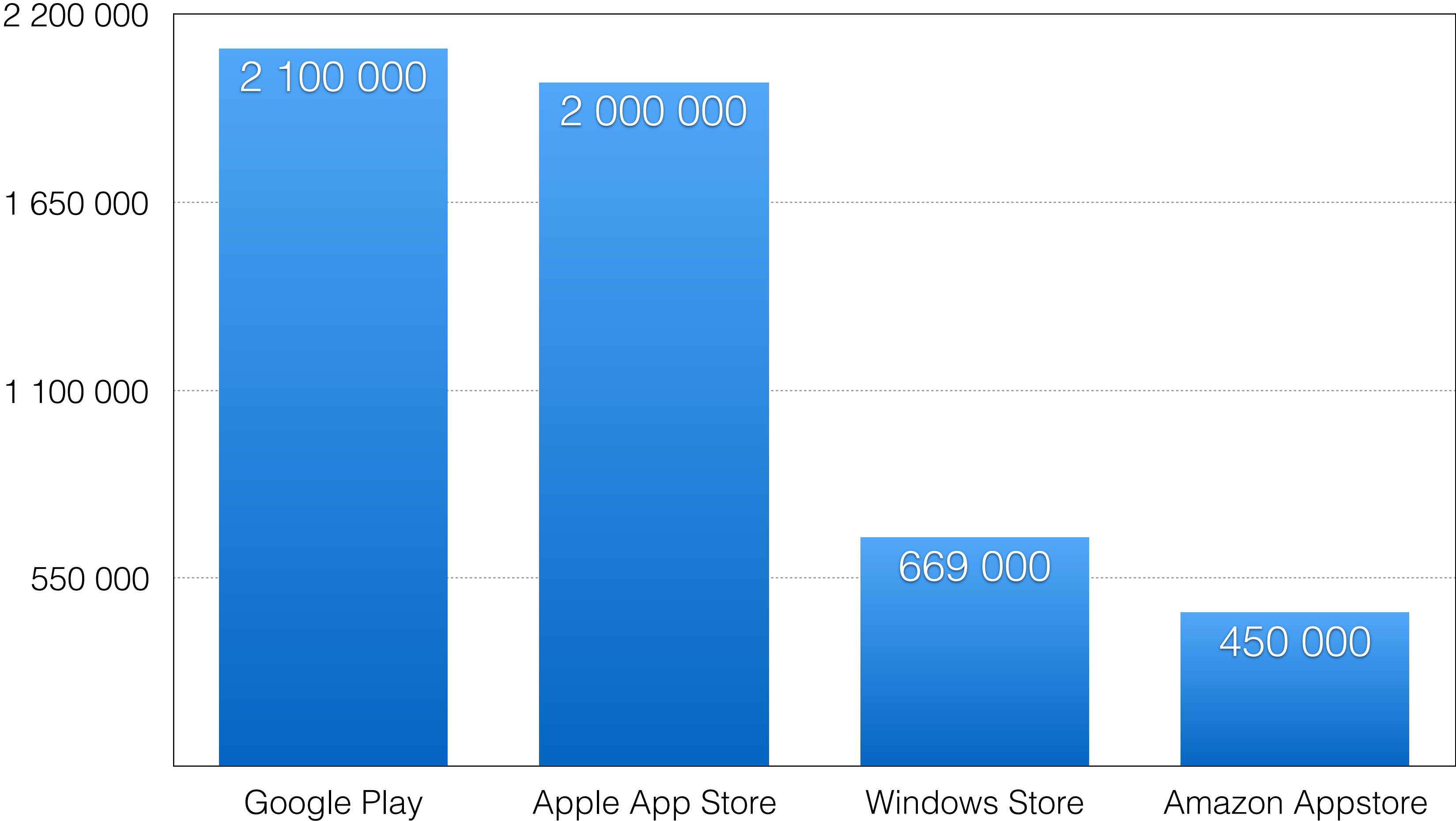


## **Digitale ferdigheiter**

Digitale ferdigheiter i matematikk inneber å kunne bruke digitale verktøy til å utforske og løyse matematiske problem. Vidare inneber det å finne, analysere, behandle og presentere informasjon ved hjelp av digitale ressursar. Utviklinga av digitale ferdigheiter inneber i aukande grad å bruke formålstenlege digitale ressursar som hjelpemiddel for å utforske, løyse og presentere matematiske problem.

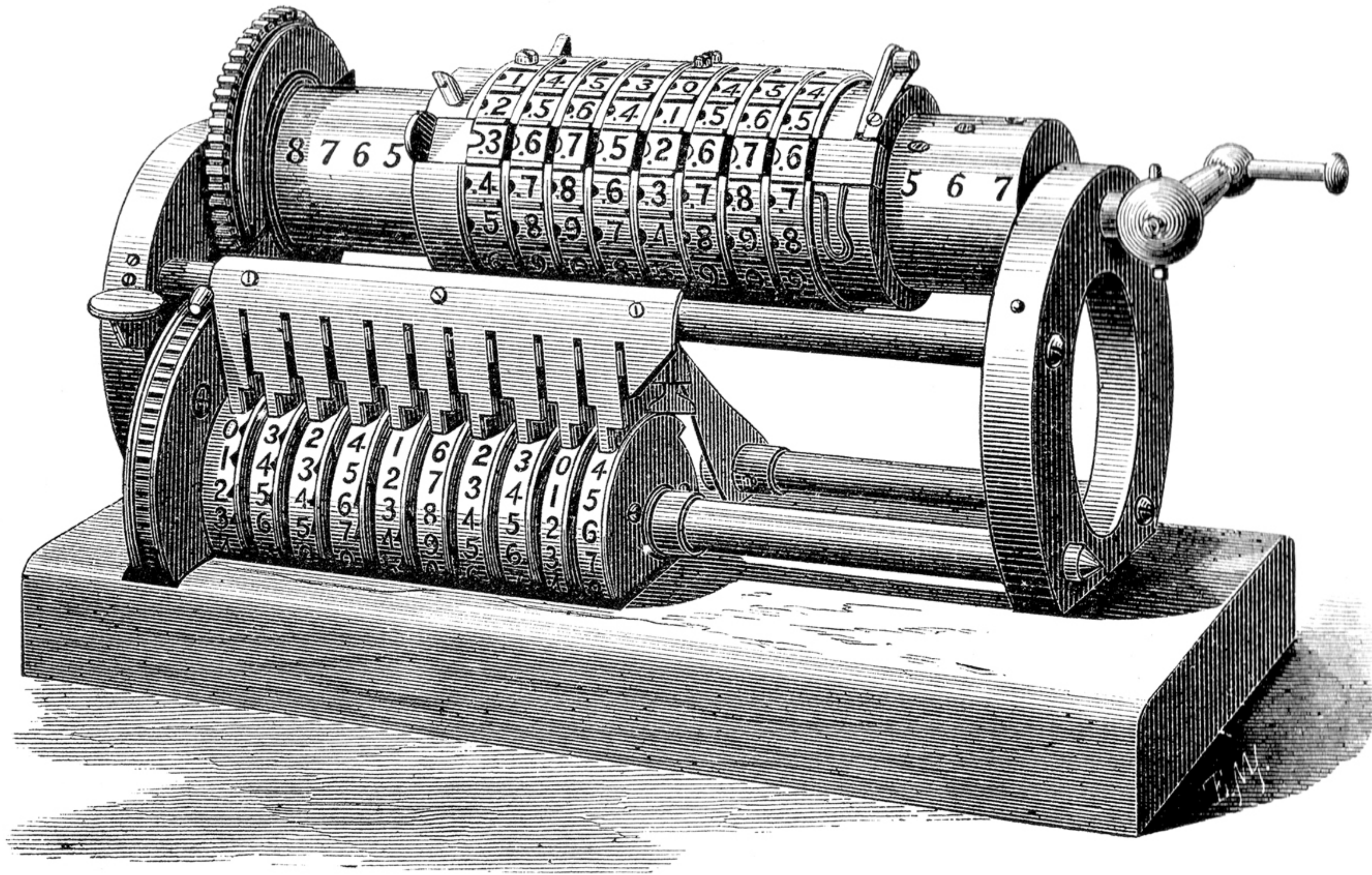
Mye å velge mellom

# Number of apps available in leading app stores as of 3rd quarter 2018



...bruke formålstjenlige digitale  
ressursar som hjelpemiddel for å  
**utforske, løyse og presentere**  
matematiske problem.

Kalkulatorer



«It is unworthy of excellent men to lose hours like slaves in the labor of calculation which could safely be relegated to anyone else if machines were used»



Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 -1716)

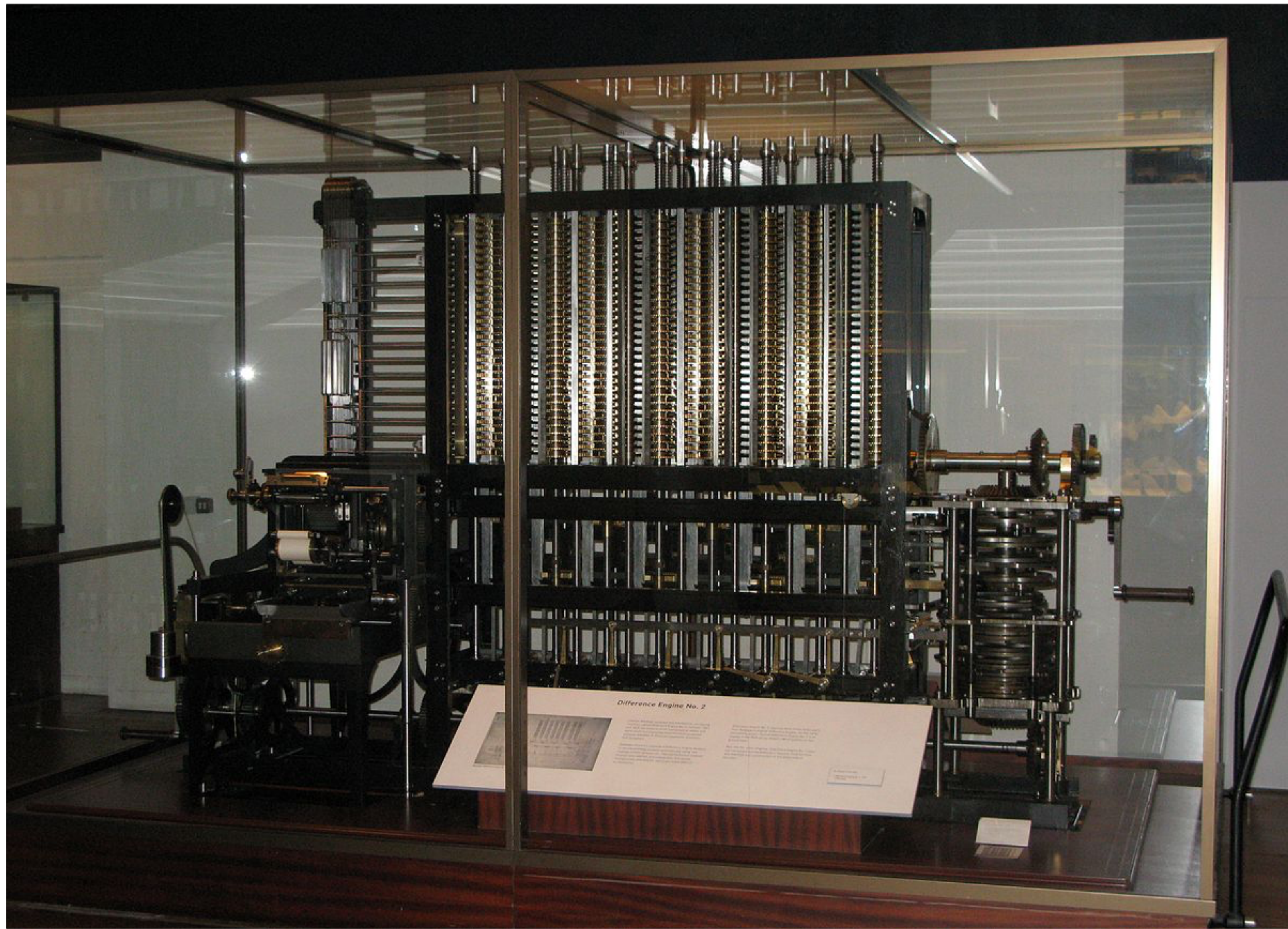
**«I wish to God  
these calculations  
had been executed  
by steam»**

Charles Babbage (1791 - 1871)

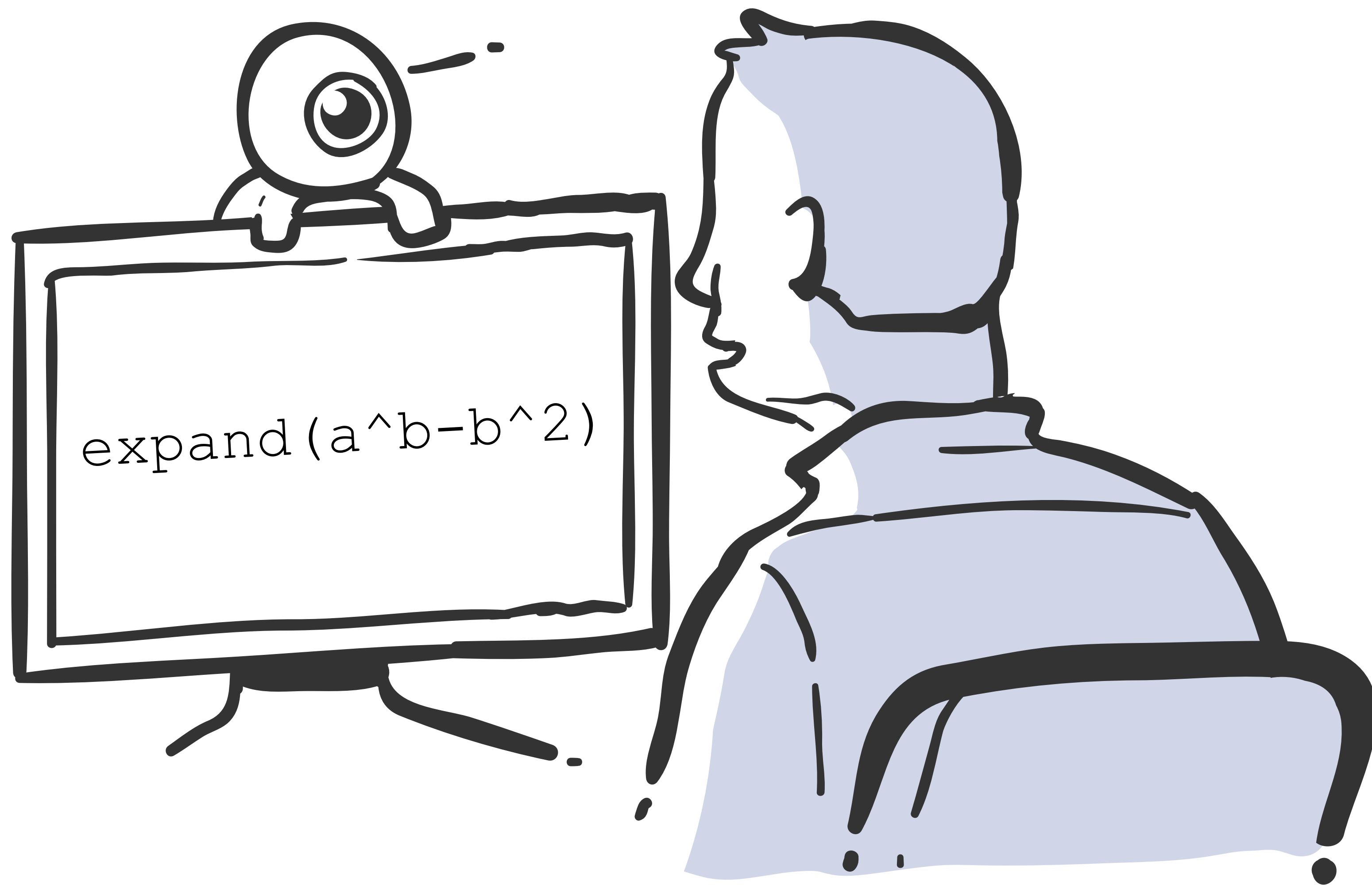


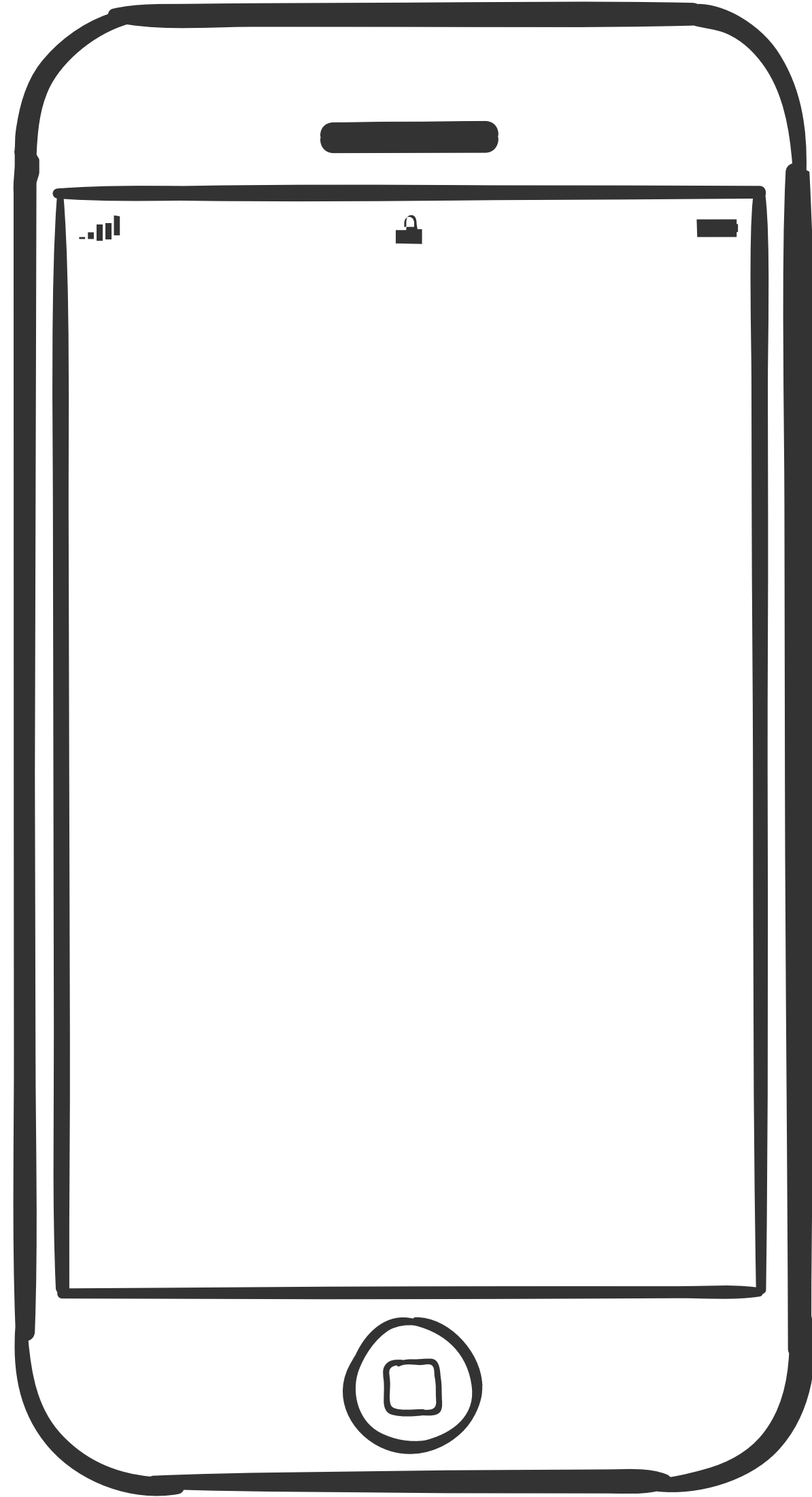
THE LATE MR. BABBAGE.





`solve(x+5*y-2z=5 and 3*x+2*y+z=8 and 2*x-3*y+5*z=9, x, y, z)`





# Siri

Google Assitant, Cortana, Alexa ...

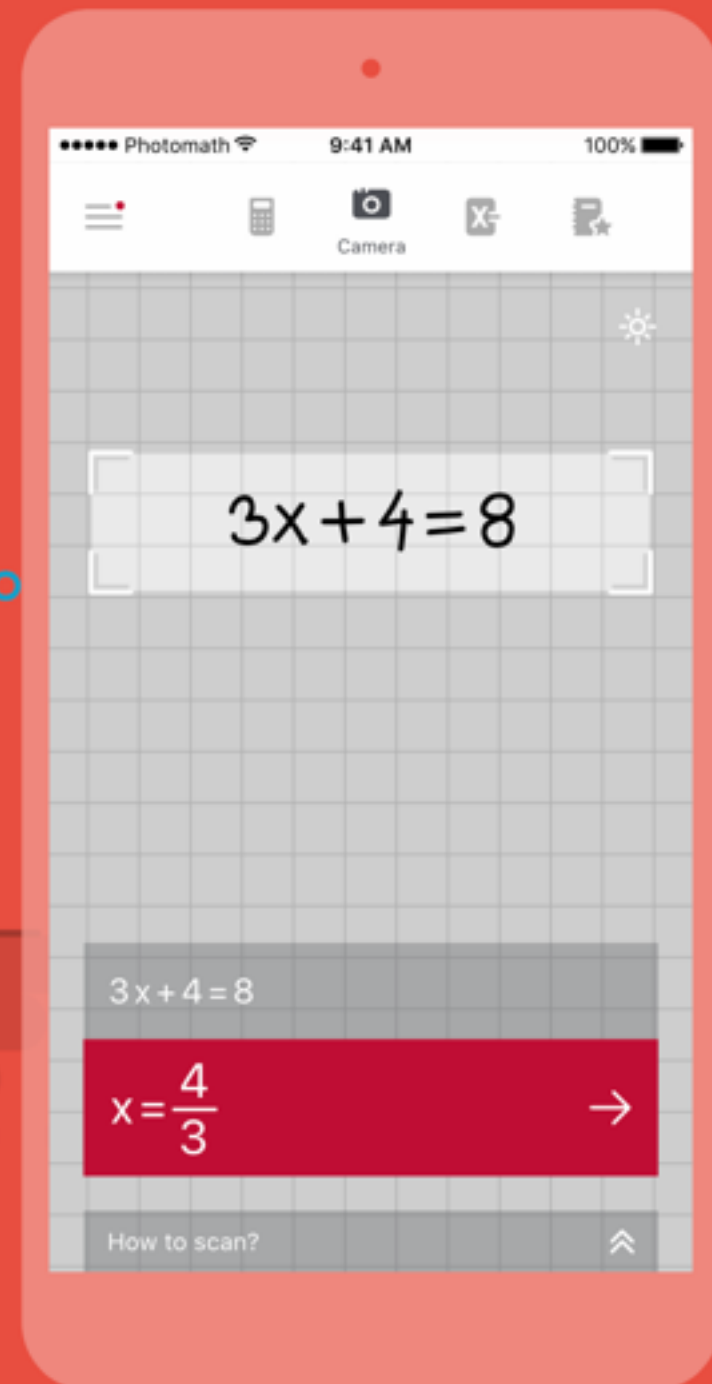
Vi tar en prat med  
Siri



PhotoMath





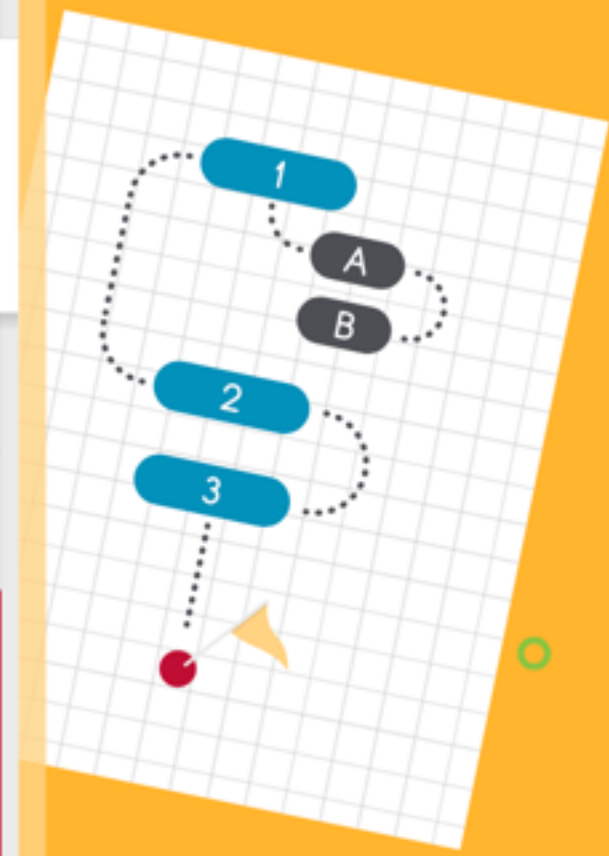
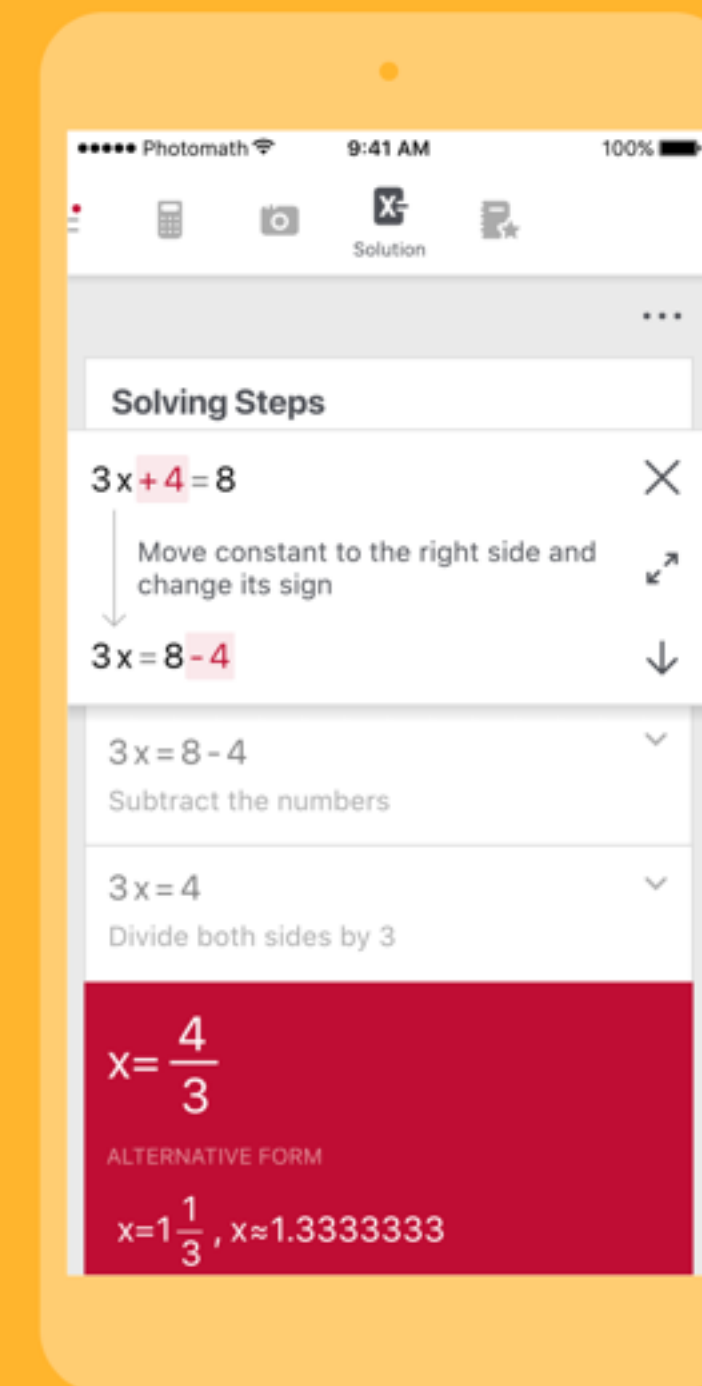


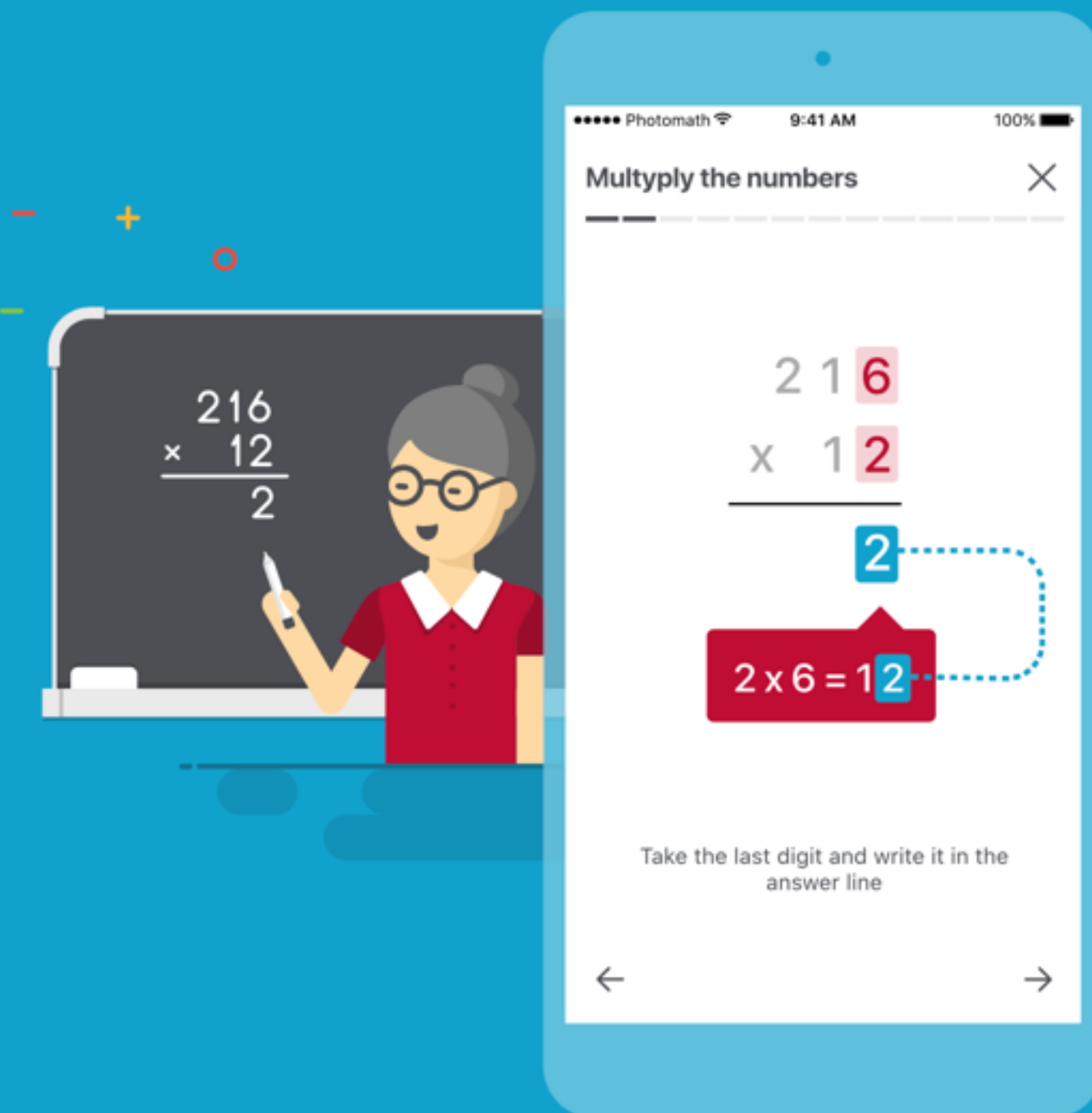
## Scan a Math Problem for Instant Help

Photomath reads and solves mathematical problems instantly by using the camera of your mobile device. Check your work for any printed or handwritten problems.

## Get Step-by-Step Explanations

Learn how to approach math problems through clear steps and detailed instructions. You can even choose between multiple explanation methods for some problems.





## View Animated Instructions

Photomath shows beautifully animated calculation steps, just like a teacher or tutor would do in real life on a chalkboard.

# Because Math Is Even More Important Today



## Photomath for Parents

- Be the expert your child can depend on

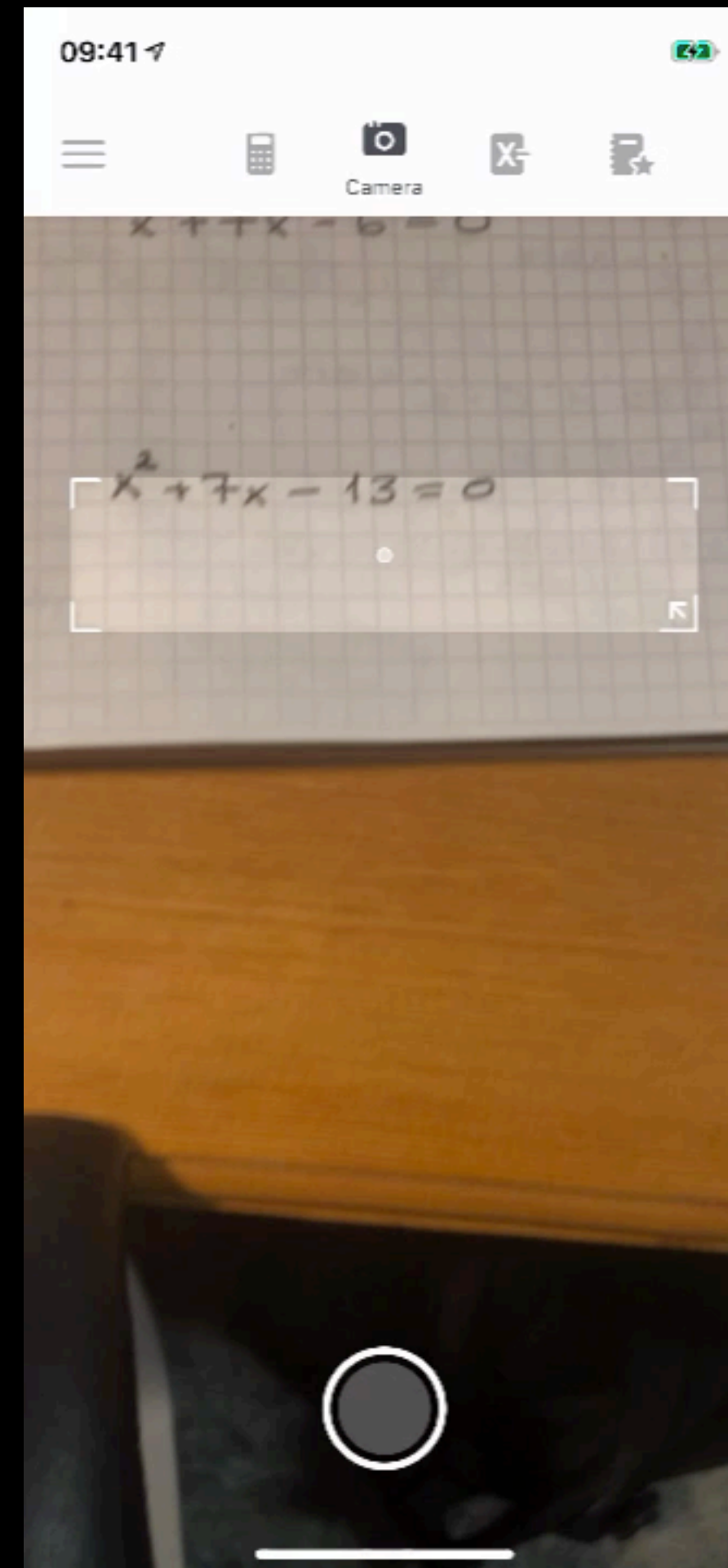
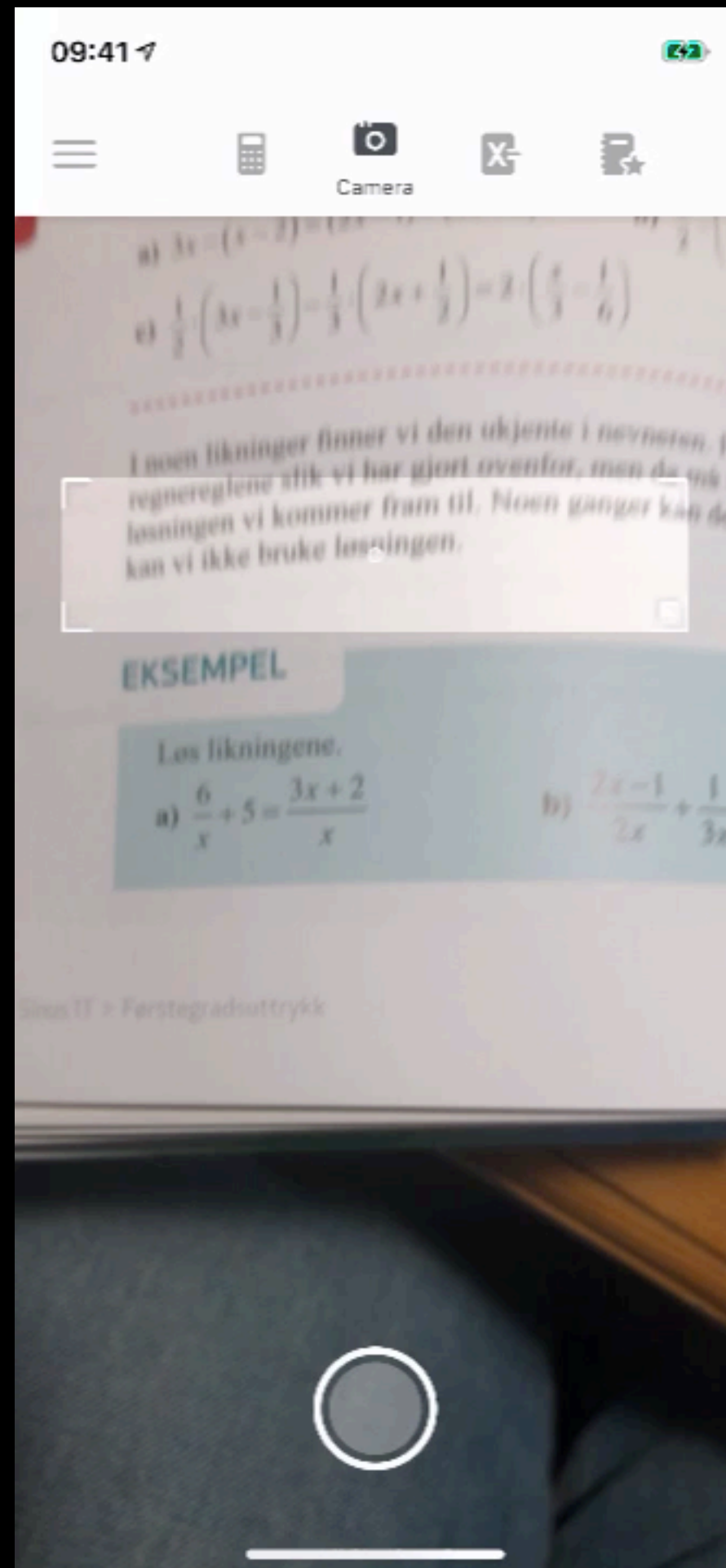
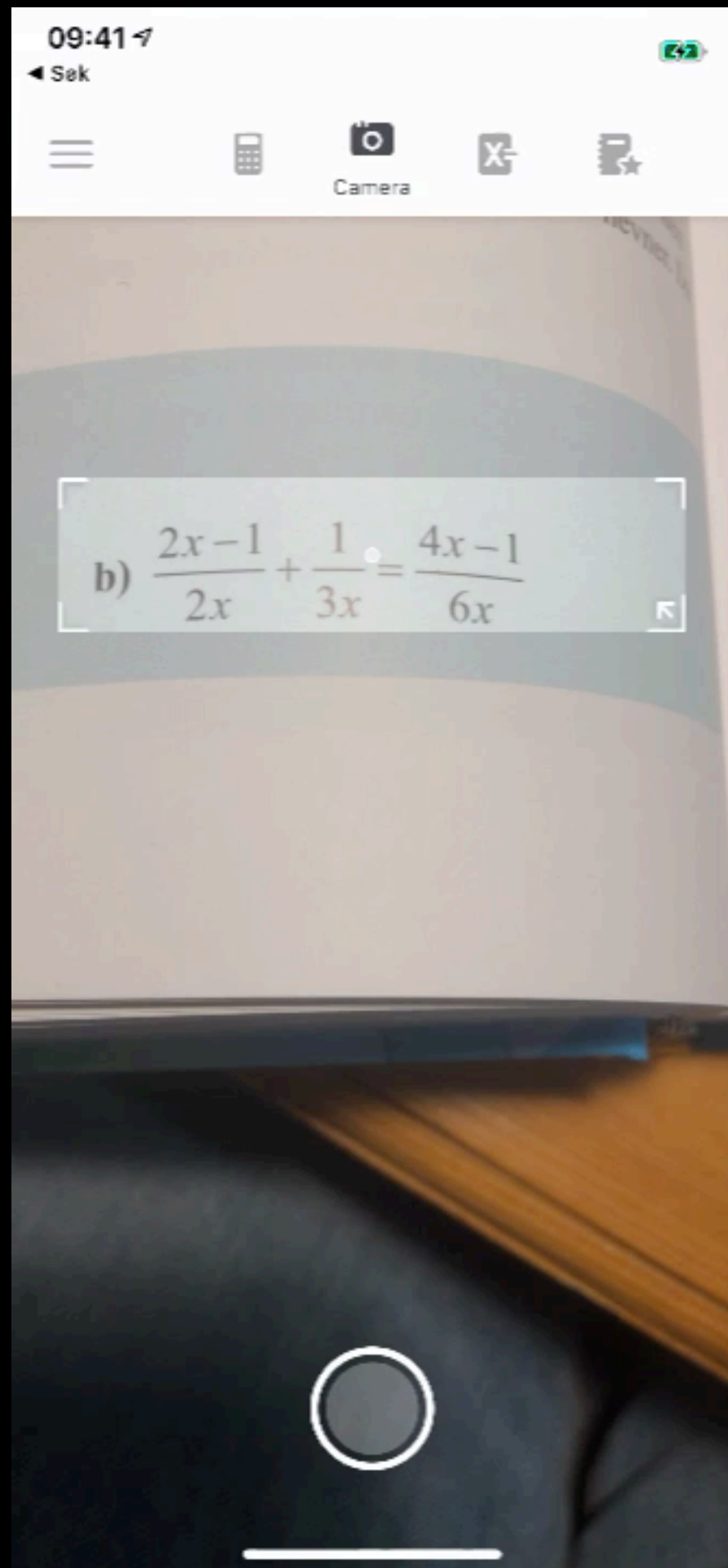
Photomath can help review math concepts and fend off math anxiety that can take a big bite out of a student's performance.

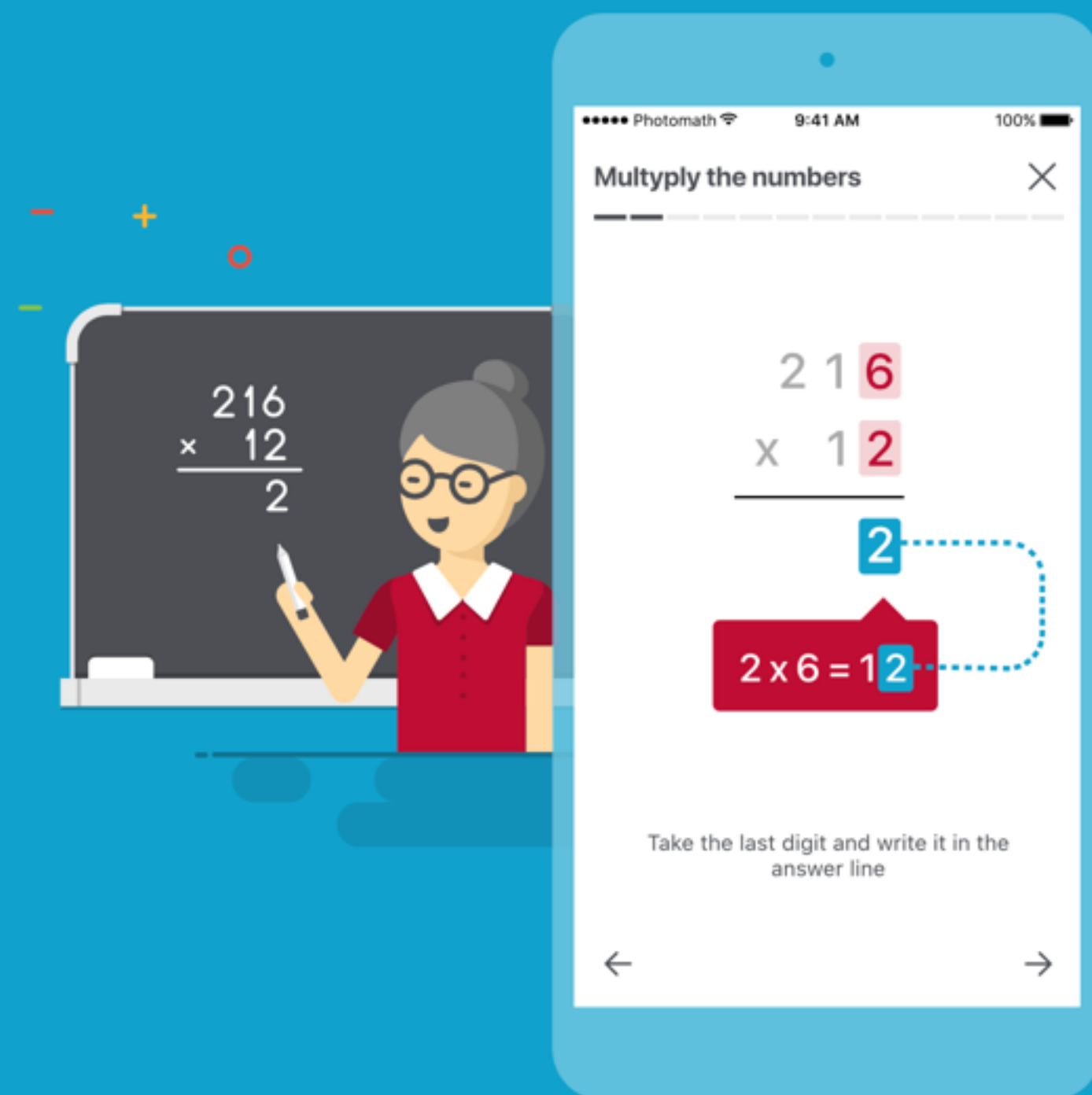


## Photomath for Teachers

- Amplify your math teaching

Photomath has improved student performance in a wide range of classrooms and schools worldwide. Implement Photomath to elevate your teaching and accelerate student learning.





**View Animated Instructions**  
Photomath shows beautifully animated calculation steps, just like a teacher or tutor would do in real life on a chalkboard.

## Standardmetode for likninger

Se eksempler neste side!

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Er det <b>parenteser</b> ?       | <b>Gang ut eller løs opp parenteser.</b> Trekk sammen etterpå hvis mulig.  |
| 2. Er det <b>brøker</b> ?           | Hvis det er flere brøker med ulike nevner: <b>Multipliser alle ledd på begge siden med fellesnevneren</b> , forkort bort brøkene.<br><br>(Det kan lønne seg å multiplisere bort én brøk også - vurder selv!) |
| 3. Alltid...                        | <b>Samle alle x-ledd på den ene siden, alle tall-ledd på den andre siden</b> ved å trekke fra eller legge til på begge sider.  |
| 4. Alltid...                        | <b>Trekk sammen alle ledd</b> slik at du har bare ett ledd på hver side.   |
| 5. Er det et <b>tall foran x</b> ?  | <b>Divider med tallet</b> på begge sider.  |
| 6. Er x telleren i en <b>brøk</b> ? | <b>Multipliser med nevneren</b> , forkort bort brøken.   |
| 7. Er det <b>minus</b> foran x ?    | <b>Skift fortegn</b> på begge sider.   |
| 8. Står x på <b>høyre side</b> ?    | Bytt høyre og venstre side.  |

Nå skulle du ha "x = svaret", og da er du ferdig.

Husk streker under svaret!

Husk å sette prøve hvis oppgaven sier at du skal det!

Se eksempler neste side...

## Factorization and Algebraic fractions

$$a^2 - b^2$$

$$4x^2 - 12xy + 9y^2$$

$$8 + 36y + 54y^2 + 27y^3$$

$$p^3 - q^3$$

$$x^4 - 2x^3 + 2x - 1$$

$$\frac{a^2 - 4}{2a - 4}$$

$$\frac{a^2 + 4a + 4}{a^2 - 4}$$

$$\frac{3x^2 + 11x + 6}{x + 3}$$

$$\frac{2x}{x + 2} \cdot \frac{x^2 + 2x}{x + 1}$$

$$\frac{a^2 - 4}{4a^2} \cdot \frac{a + 2}{2a + 4}$$

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

## Inequalities

$$x + 3 < 0$$

$$\frac{2}{x + 3} > 0$$

$$\frac{7x + 1}{4x - 3} \geq 2$$

$$x^2 - x - 2 \leq 0$$

$$\frac{2}{x + 3} \leq \frac{1}{x - 3}$$

$$2x + 5 > 7x - 3 + 5$$

$$\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} < 1 - \frac{x}{12}$$

$$\frac{x + 5}{2x + 6} \geq 0$$

$$(2x - 3)(3x + 5) \geq 0$$

$$\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x + 2} \geq 0$$

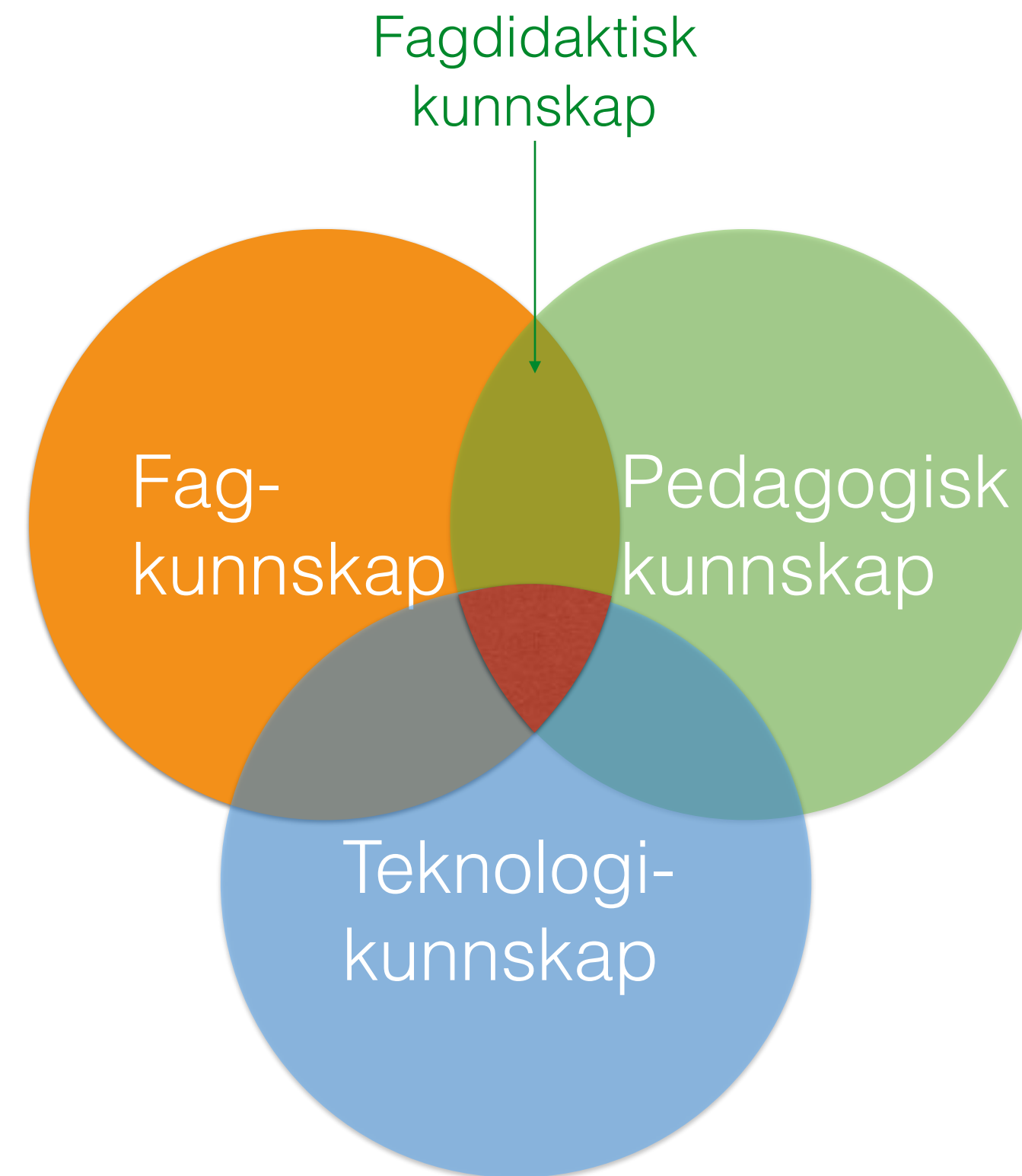
Hva betyr dette for  
matematikk læreren?



# Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge

PUNYA MISHRA  
MATTHEW J. KOEHLER<sup>1</sup>  
*Michigan State University*

*Research in the area of educational technology has often been critiqued for a lack of theoretical grounding. In this article we propose a conceptual framework for educational technology by building on Shulman's formulation of "pedagogical content knowledge" and extend it to the phenomenon of teachers integrating technology into their pedagogy. This framework is the result of 5 years of work on a program of research focused on teacher professional development and faculty development in higher education. It attempts to capture some of the essential qualities of teacher knowledge required for technology integration in teaching, while addressing the complex, multifaceted, and situated nature of this knowledge. We argue, briefly, that thoughtful pedagogical uses of technology require the development of a complex, multifaceted, and situated knowledge that we call Technological Pedagogical Content Knowledge.*



TPACK - Technological PedAgogical Content Knowledge

# Verktøylære Rørleggerfag

## Mål 3

**Elevene skal kunne bruke det vanligste verktøy og maskiner til de ulike arbeidsoppgaver i faget. Elevene skal kunne foreta enkelt vedlikehold og reparasjon av eget verktøy**

### Hovedmomenter

Elevene skal

3a kunne utføre aktuelle arbeidsoppgaver på en slik måte at verktøy og materialer ikke skades

3c ha kunnskaper om verktøy og maskiners betegnelse og bruksområder

3d kjenne til utvikling av verktøy i fagene

3e kunne bruke verktøy ut fra ergonomiske prinsipper

3f kjenne til og kunne bruke nødvendig verneutstyr

3g kjenne til brannfaren ved bruk av maskiner og verktøy

3h kunne bruke enkelt brannslukkingsutstyr

## Mål 4

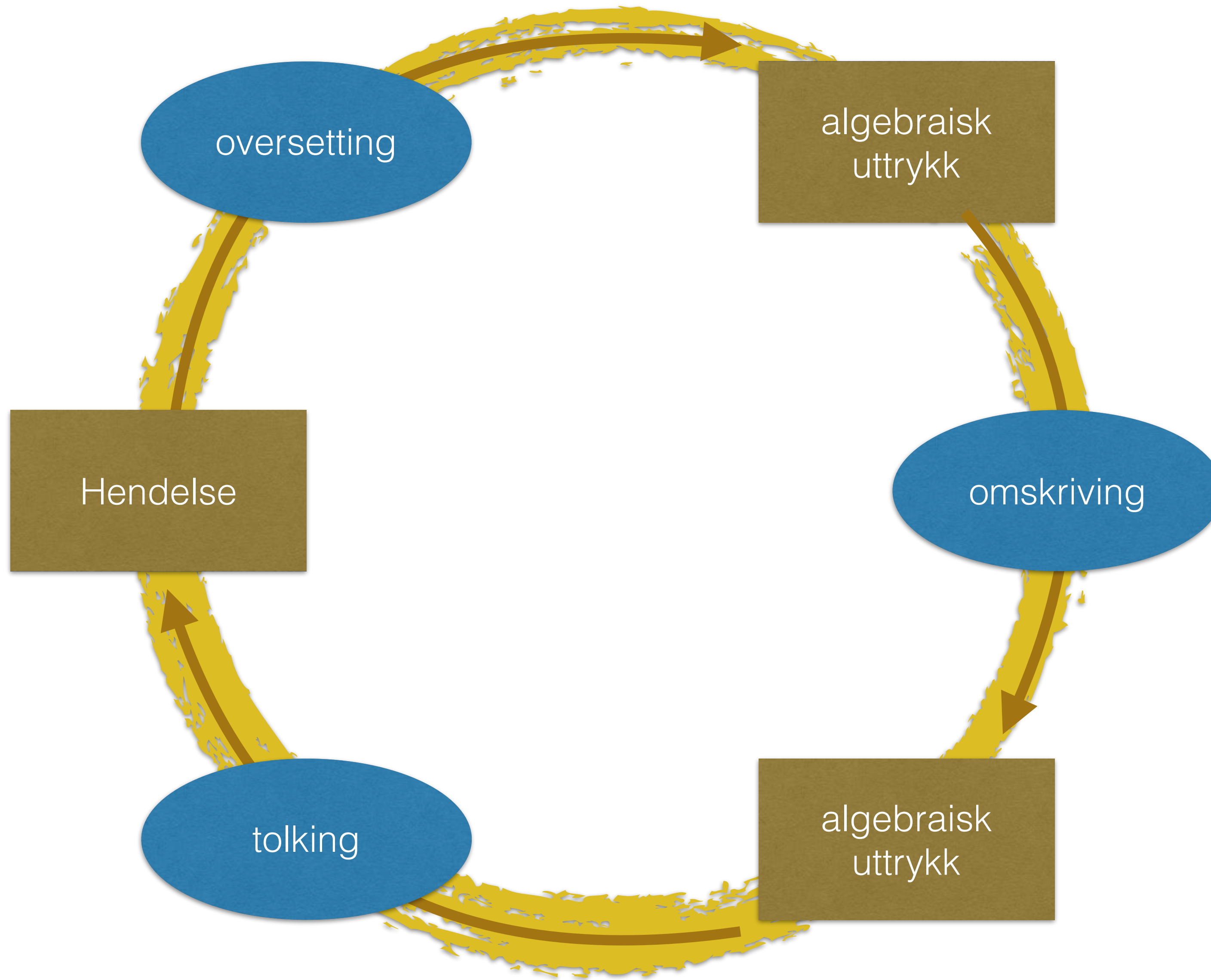
**Elevene skal kunne utføre de vanligste sammenføyningsmetodene i fagene**

### Hovedmomenter

Elevene skal

4a kunne prinsippene for å skille mellom forskjellige sammenføyningsmetoder

4b kunne utføre de vanligste sammenføyningsmetoder med de gasser og elektroder som arbeidsoppgavene krever



# Virkelighet

Problem

modellering

# Matematikk

Matematisk modell

bearbeiding

argumentering  
kommunikasjon  
vurdering

vurdering

tolking

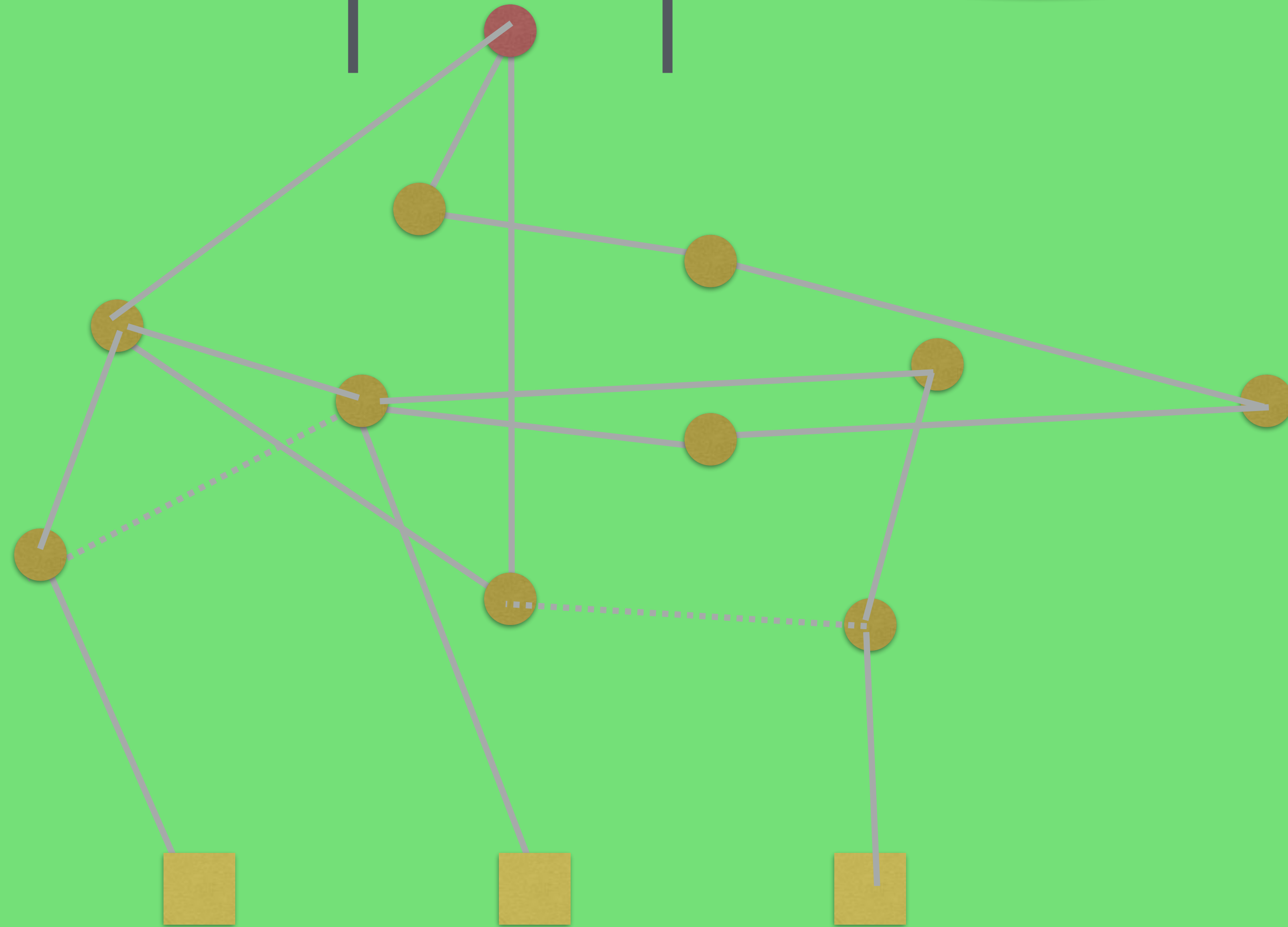
Konklusjon

Matematisk konklusjon

# Undervisningsprogresjonen er ikke gitt



MÅL





Andre trender





### AR Math | arithmetic 4+

Best educational game!  
Valeriy Danyuk

★★★★ 4.8, 26 Ratings

Free · Offers In-App Purchases

#### Screenshots [iPhone](#) [iPad](#)



### Math Worlds AR 4+

AR game for Math Expressions  
Houghton Mifflin Harcourt

Free

#### Screenshots [iPhone](#) [iPad](#)

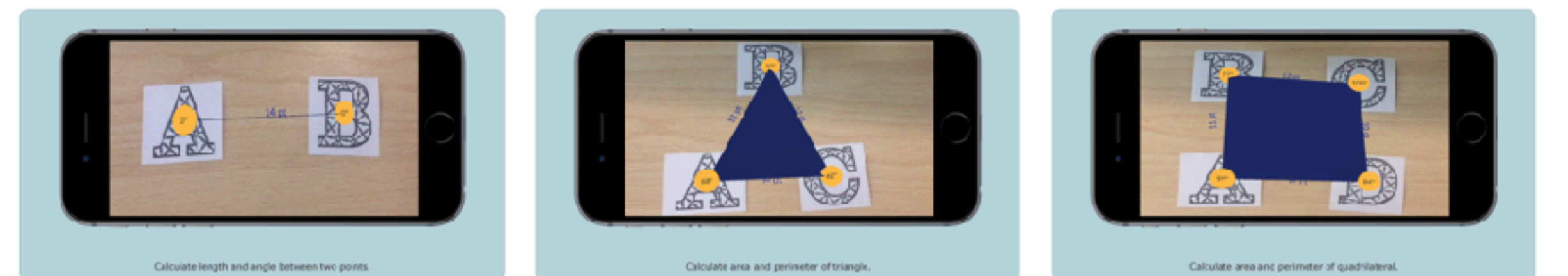


### Geometry - Augmented Reality 4+

Magic Software Private Limited

Free

#### Screenshots [iPhone](#) [iPad](#)



algebraisk algebraiske analysere areal  
argumentere beskrive digitale  
eigenskapane eigenskapar eigne eksponentialfunksjonar endre endring  
figurar finne foresetnader forklare formlar formlikskap  
formulere framgangsmatar framstillingar  
funksjonar generalisere geometrisk  
geometriske gjere gyldig heiltalig hente hjelp hovudrekning  
informasjon knytt knytte kommunisere konstant konstantar kulturar lan  
likningar likningssett likskapar loyse loysingane  
maleiningane maleiningar media modellere modellering monster  
okonomi omgrepa oppgitte ord overflateareal personleg polygon polynom  
praktiske presentere problem  
problemloysing problemstillingar programmering prosentvis rekne  
reknereglar rekneuttrykk representasjonane representere resonnering  
resultat resultata sal samanhengar  
samanhengen samanlikne samansette  
situasjonar strategiar struktur talmonster tekster  
tolke trekantar tpar ulike ulikskapar urfolk utforskande  
utforske utrekningar utvikle utviklingar variablar  
vekstfaktor verktoy vise volum

## Kjerneelement

Utforsking og problemløysing

Modellering og anvending

Resonnering og argumentasjon

Representasjon og kommunikasjon

Abstraksjon og generalisering

```
1.  from pylab import *
2.  # Setter opp initialverdier
3.  a0 = 1    # startverdi
4.  d = 5    # tillegg
5.  n = 40   # antall elementer
6.  a = zeros(n+1)
7.  # Utregning
8.  a[0] = a0
9.  for i in range(1, n+1):
10.     a[i] = a[i-1]+d
11. print (a)
```





**ADGANG  
FORBUDT**

Takk for  
oppmerksomheten.

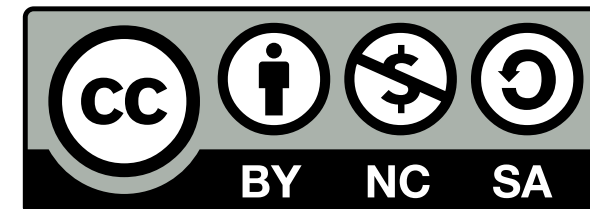
# Referanser



- Grandgenett, N., Harris, J., & Hofer, M. (2010). *An Activity-Based Approach to Technology Integration in the Mathematics Classroom*. *NCSM Journal of Mathematics Education Leadership*, 13(1), 19–28.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.



Hvis ikke annet er oppgitt er alle bilder fra [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).