

Parallellverksted D: *Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?*

v/Evert Dean (prosjektleder DIM)

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- ▶ Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk (Mona Nosrati og Kjersti Wæge):
 - ▶ *Matematikklasserom i Norge følger ofte en tradisjonell, lærebokstyrt undervisningsform hvor læreren introduserer dagens tema, viser eksempler på tavlen og deretter ber elevene om å løse oppgavene som står i boken. Det legges stor vekt på vise hvordan man finner det riktige svaret, og oppgavene elevene arbeider med er ofte like i strukturen (om ikke identiske). Å vite hvorfor og det å se sammenhenger får mindre oppmerksomhet (side 3).*

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Det tradisjonelle:

1. Læreren gjennomgår et nytt emne på tavla og forklarer hvordan det skal løses
2. Elevene jobber med oppgaver fra matematikkboka til timen er slutt.

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Læreboka:

1. Forklarer et nytt emne, viser et eller flere eksempler på hvordan dette skal løses.
2. Mange tilsvarende oppgaver elevene kan jobbe med.

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- ▶ Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk (Mona Nosrati og Kjersti Wæge):
 - ▶ ***En alternativ undervisningsform som det er forsket mye på - både i Norge og internasjonalt - er undersøkende matematikkundervisning (inquiry based teaching).***

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- 1. Læreren presenterer en oppgave**
- 2. Elevene jobber - læreren observerer / har dialog med elevene**
- 3. Presentasjon og oppsummering**

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- ▶ Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk (Mona Nosrati og Kjersti Wæge):
 - ▶ Skiller mellom **instrumentell** og **relasjonell forståelse** i matematikk (Skemp)
 - ▶ Knyttet opp mot **tradisjonell** kontra **undersøkende** matematikkundervisning.

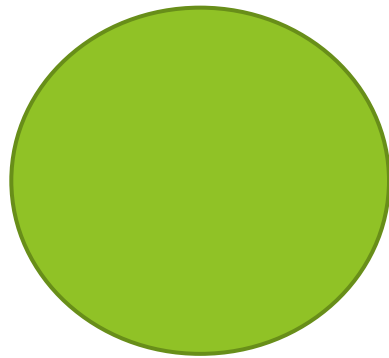
Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- ▶ **Instrumentell forståelse:** Lære regler og formler, elevene lærer hvordan oppgaven skal løses - prosedyrer
- ▶ **Relasjonell forståelse:** bygge opp begreper og se sammenhengen mellom begreper, kjenne til både hvordan en oppgave skal løses, men også hvorfor det blir slik.

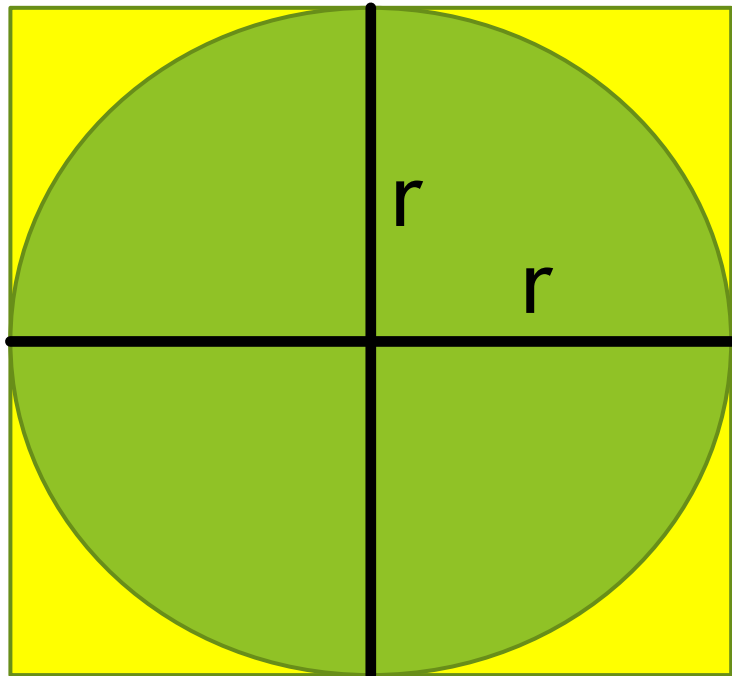
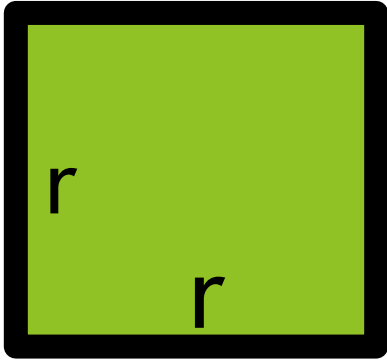
Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Eksempel: Arealet av en sirkel

Formel πr^2



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?



▶ $r * r$

▶ $4 * r * r$

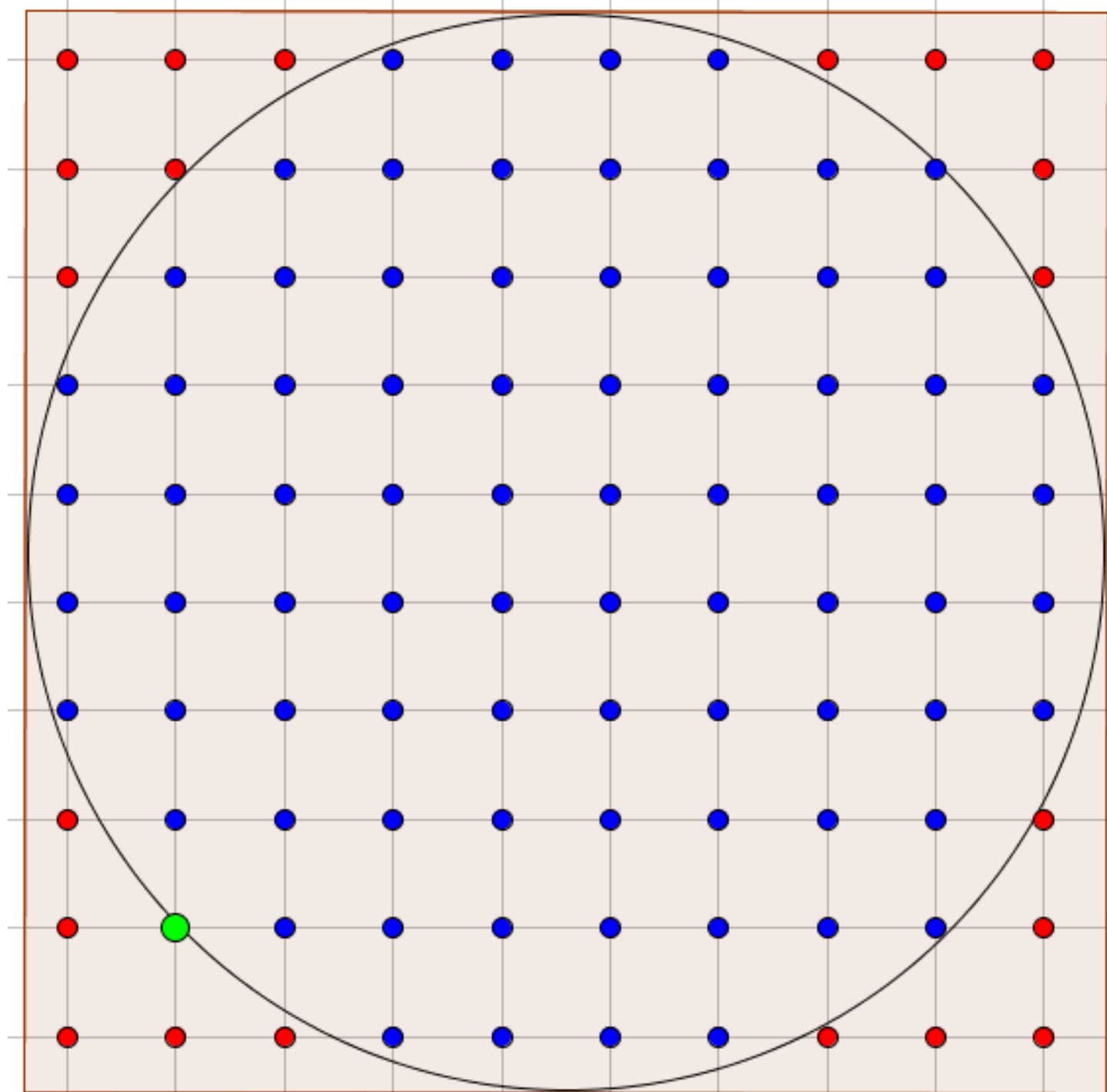
▶ Sirkelen må være litt mindre, f eks $3 * r * r$

▶ Eller nøyaktig $3,14 * r * r$

Her er 100 punkter. Hvor mange er i sirkelen og hvor mange er utenfor?
78 blå, 21 rød og en grønn på sirkelen: $78,5 + 21,5 = 100$

Areal av kvadratet:
diameter * diameter

Areal av sirkelen:
diameter * diameter * 0,785 = $(d^2 * 3,14 / 4)$



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Undersøkende matematikkundervisning: inquiry

- ▶ *spørre, undersøke, skape, diskutere, reflektere og undre.*
- ▶ Inquiry kan betrakte fra flere sider:
 1. Inquiry-inspirerte *matematikkoppgaver*
 2. inquiry som *verktøy i undervisningen*
 3. inquiry som *en væremåte*



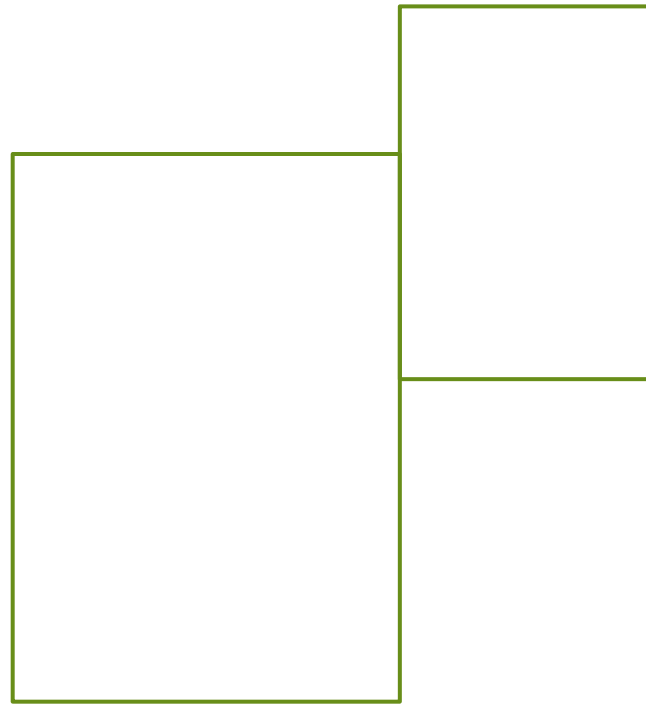
Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Inquiry-inspirerte matematikkoppgaver

- ▶ Oppgaven bør engasjere elevene
- ▶ Oppgaven utfordrer dem til å stille deres egne spørsmål
- ▶ Oppgaven motiverer dem til å utforske og undersøke
- ▶ Oppgaver som ikke bare har ett svar
- ▶ Oppgaven bør være enkel i åpningen, alle kommer i gang, men har store muligheter (rike oppgaver)

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

$$4^3 = 4 * 4 * 4 = 64$$



$$= 64$$

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

$$8^2 = 64$$

$$2^6 = 64$$

$$4^3 = 64$$

$$4\ 096^{1/2} = 64$$

$$262\ 144^{1/3} = 64$$

$$16\ 777\ 216^{1/4} = 64$$

$$0,5^{-6} = 64$$

$$0,25^{-3} = 64$$

$$0,2^{-2,58405935} = 64$$

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

- ▶ Hvordan lærer du elevene pytagoras?
- ▶ Kopi fra ei lærebok:
- ▶ Regelen og et eksempel

Regel

Vi finner hypotenusen i en rettvinklet trekant ved hjelp av denne formelen:

$$\text{katet}^2 + \text{katet}^2 = \text{hypotenus}^2$$

Eksempel 3.7

Regn ut hypotenusen.

Løsning

$$\text{katet}^2 + \text{katet}^2 = \text{hypotenus}^2$$

$$4^2 + 5^2 = x^2$$

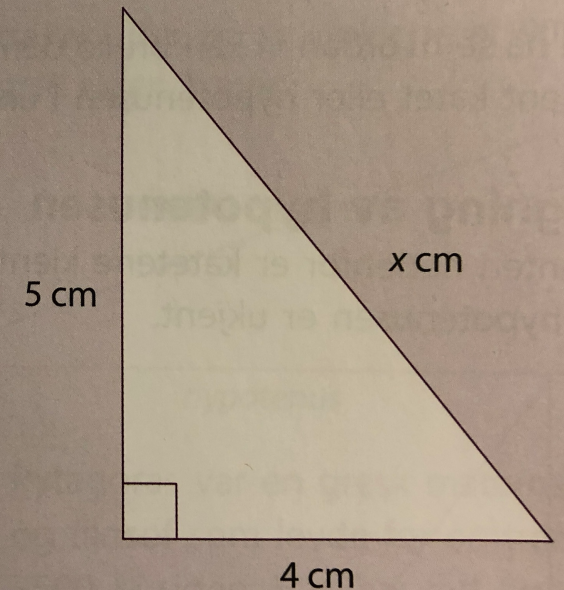
$$16 + 25 = x^2$$

$$\sqrt{41} = \sqrt{x^2}$$

$$6,40 \approx x$$

$$x \approx 6,40$$

Hypotenusen er 6,4 cm.

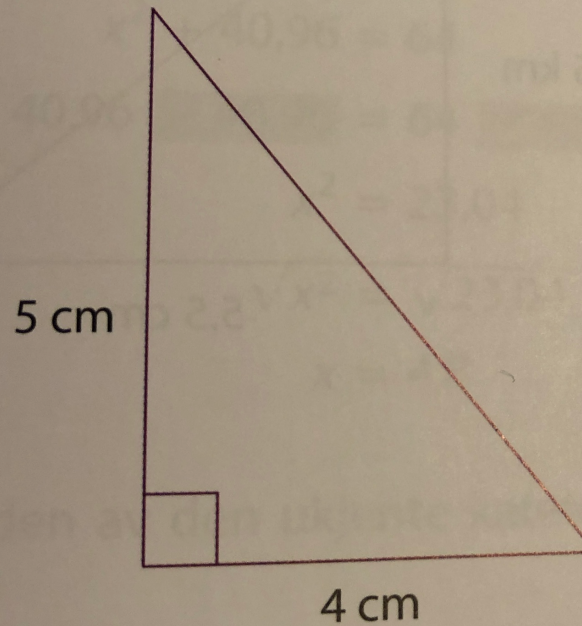


Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

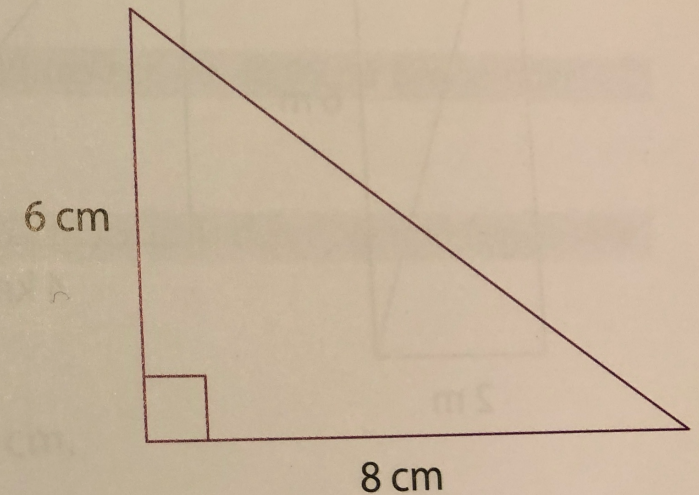
Og så jobber vi med oppgaver....

3.27 Regn ut hypotenusen.

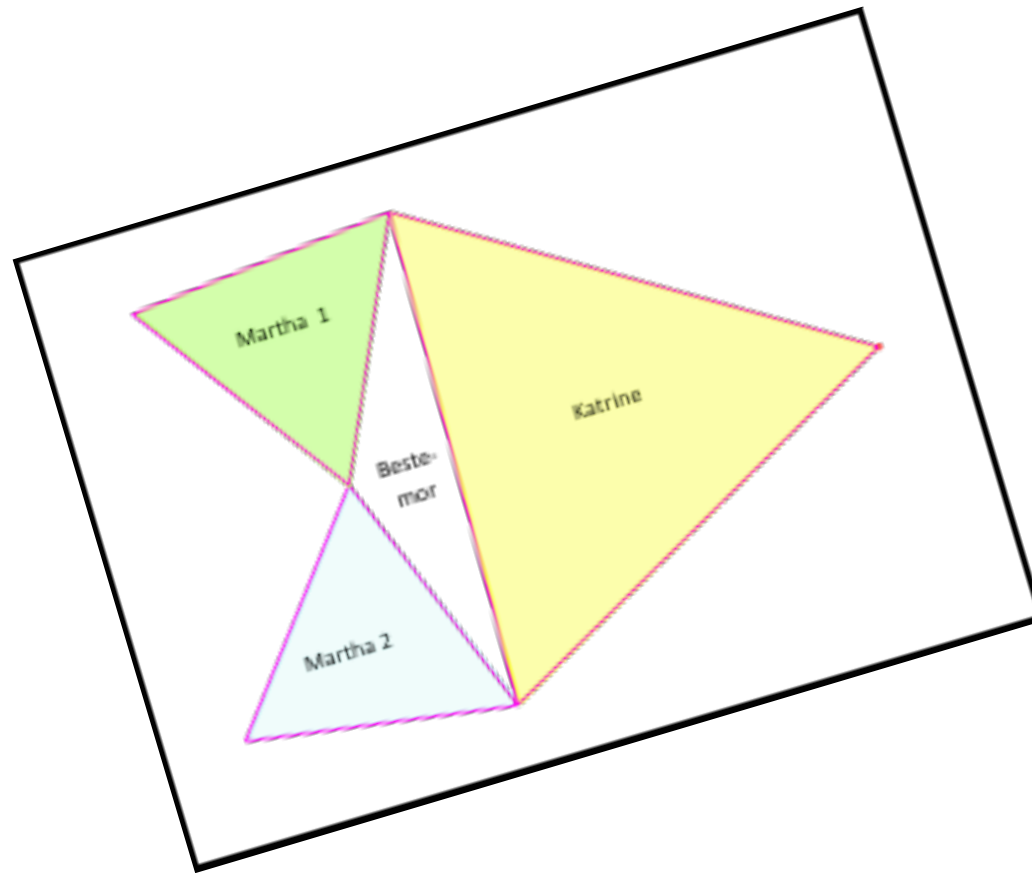
a)



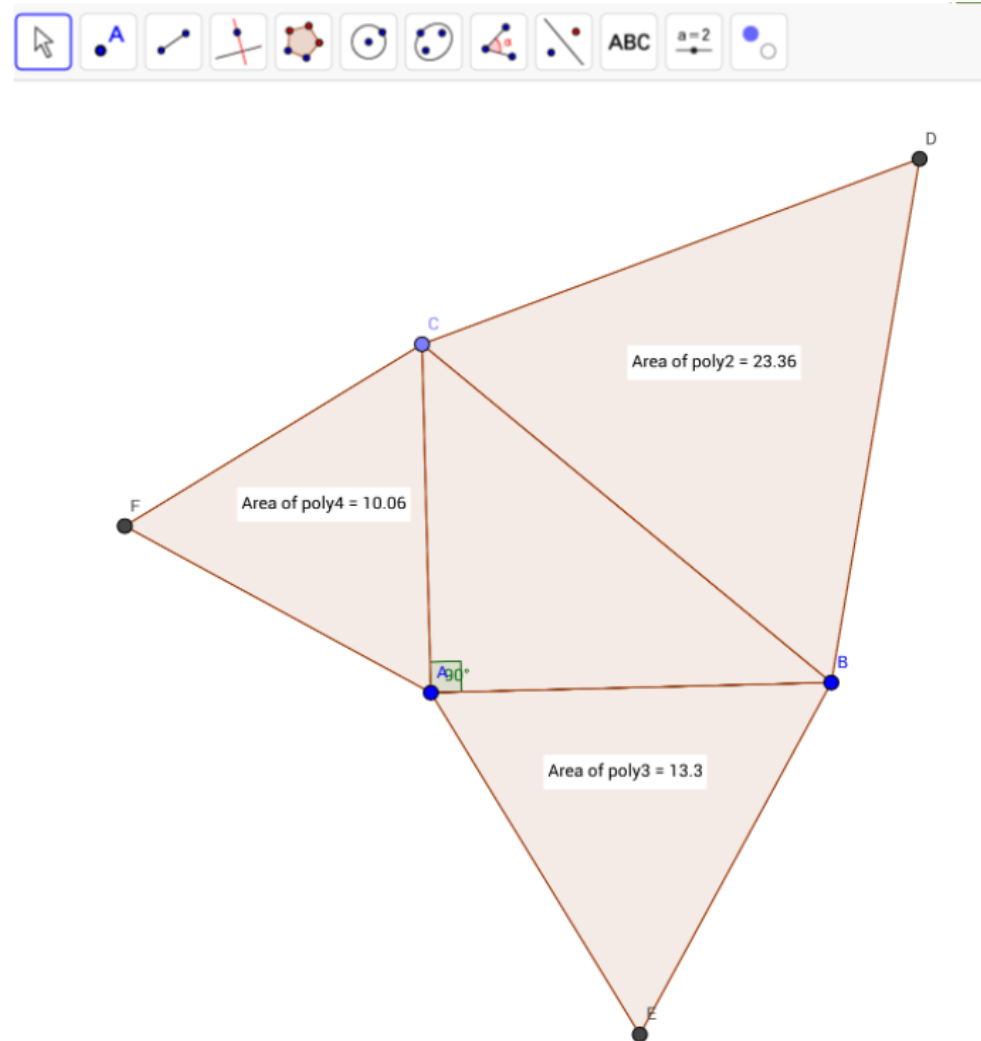
b)



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Inquiry som verktøy i undervisningen

- ▶ Stille åpne spørsmål
- ▶ Være kritiske: gjelder dette alltid, noen ganger eller aldri?
- ▶ Legge til rette for situasjoner og oppgaver som kan utforskes og undersøkes

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

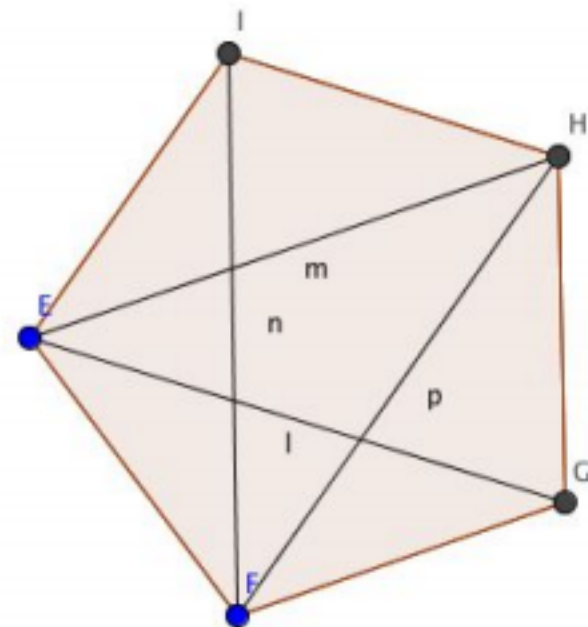
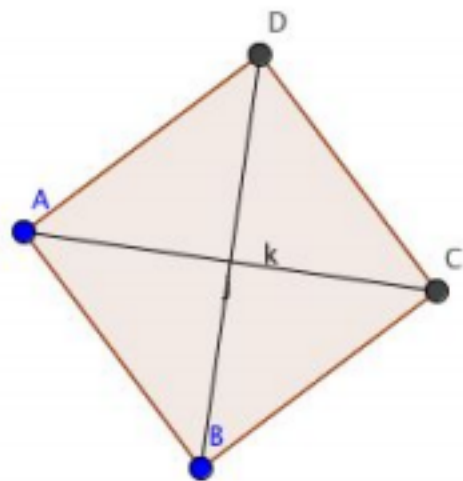
Inquiry som væremåte

- ▶ Opprettholde og gi næring til den nysgjerrighet og utforskertrang som barn kommer til verden med.
- ▶ Barns nysgjerrighet er en naturkraft. De er fulle av lærelyst, men også av uvitenhet og usikkerhet. Barn og unge er av naturen både fabulerende og eksperimenterende.
- ▶ *Har du gitt elevene en matematisk oppgave som du selv ikke vet svaret på?*

Oppgave 9: REGULÆRE MANGEKANTER

Lag regulære mangekanter i GeoGebra. Trekk diagonaler mellom hjørnene. Lag ei liste som viser sammenhengen mellom antall sider i mangekanten og antall diagonaler.

Antall kanter	Antall diagonaler
3	0
4	2
5	5
6	
7	



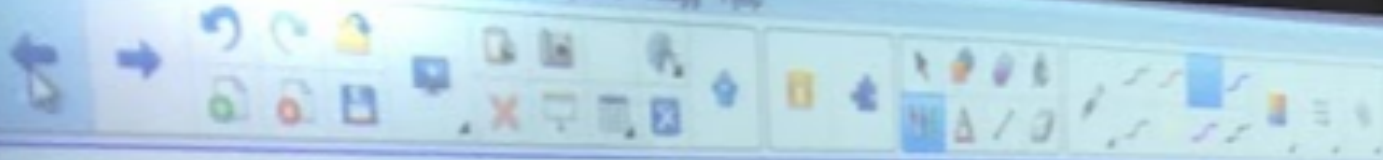
$$F(x) = 0,5x^2 - 1,5x$$

2-1 Trekanttall

Oppgave A: Bowlingkjeglene

Trine synes det er veldig gøy med bowling, men nå har hun lyst til å lage sitt eget bowlingspill med mange flere kjegler. Hun vet at det vanligvis er 10 bowlingkjegler som står i 4 rader, og har tenkt å la kjeglene stå på samme måte, i en trekant. Men hun lurer på hvor mange kjegler hun trenger når hun skal ha mange flere rader. *Undersøk sammenhengen mellom antall rader og antall kjegler.*





Emmas regel: $K_3 = 3 \cdot 2 = 6$

$K_4 = 4 \cdot 25 = 10$

$K_5 = 5 \cdot 3 = 15$

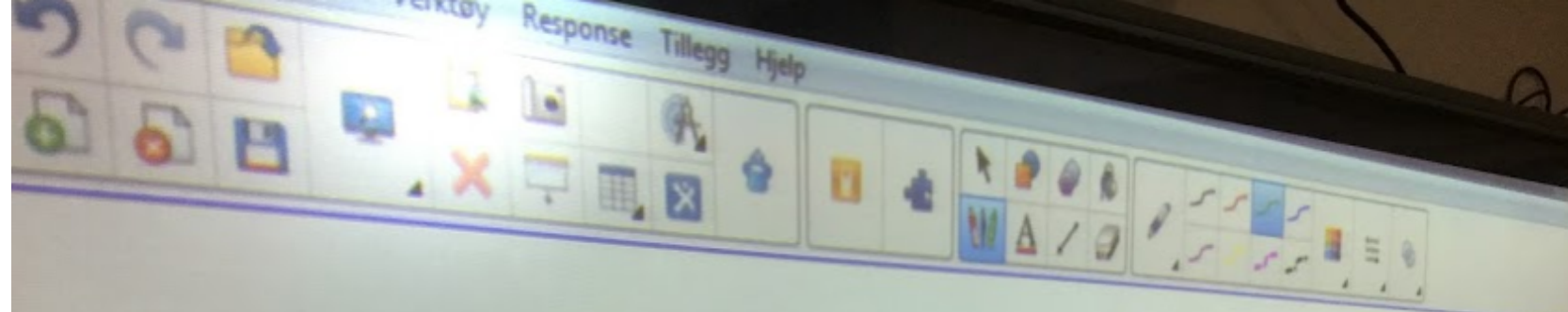
$K_6 = 6 \cdot 3,5$

$K_7 =$

$K_{10} =$

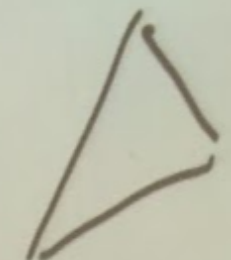


by Response Tillegg Hjelp


$$K_{50} = (50+1) \cdot \left(\frac{50}{2}\right) = 1275$$

$$K_x = (x+1) \cdot \left(\frac{x}{2}\right) = \text{ANTALL KJEGLER}$$

$x = \text{ANTALL I BUNNRAD}$



50+49+48

5

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

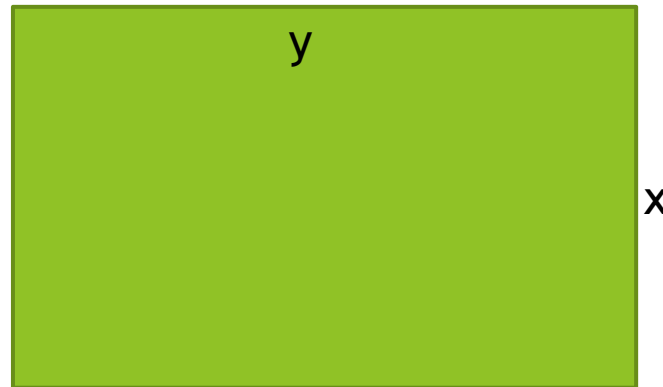
- ▶ *Stille spørsmål og søke svar*
- ▶ *Se et problem som en søker løsning på*
- ▶ *Undre seg*
- ▶ *Utforskning*
- ▶ *Eksperimentering*
- ▶ *Være kritisk*
- ▶ *....*
- ▶ ***Ideal: I matematikktimene bør det være en undrende atmosfære***

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Areal: $x \cdot y$

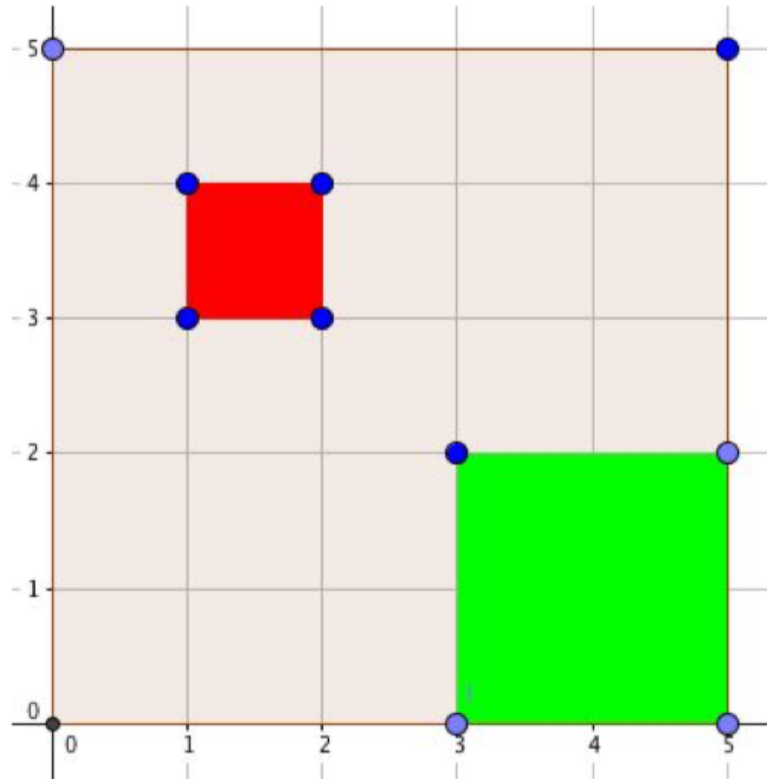
Omkrets $2x + 2y$

For hvilke verdier av x og y er tallverdien av arealet større enn tallverdien av omkretsen?



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Oppgave E: Finn kvadrater



I denne oppgaven skal det lages kvadrater i ulike størrelser på rutearket. Hver rute på rutearket er 1 arealenhet. Det kan jo være 1cm^2 , 1dm^2 , 1m^2 eller en annen arealenhet.

På rutearket er det tegnet inn et rødt kvadrat med areal **1 arealenhet** og et grønt kvadrat med areal **4 arealenhet**.

Hjørnene i de små rutene på rutearket må alltid brukes som hjørner i de nye kvadratene som du skal lage.

Oppgave: Tegn så mange forskjellige kvadrater du kan klare med disse arealene: 1, 2, 3, 4, 23, 24 eller 25 arealenheter. Husk regelen: **Hjørnene i de nye kvadratene må alltid ligge i et hjørne på rutearket**. Tips: Kan du bruke GeoGebra til hjelp?

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Løsning

<https://youtu.be/4NzH6XMnFRk>

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

$$4 + 5 = 9$$



+



=



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

$$\square * \square = 12$$

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?



Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

Vi holder oss kun til firkanter. Her er en oversikt over ulike krav til slike polygoner:

- *krav 1: har fire kanter og fire sider*
- *krav 2: to av sidene er parallelle.*
- *krav 3: to og to sider er parallelle.*
- *krav 4: alle vinkler er 90°*
- *krav 5: alle sidene er like lange*

OPPGAVE A:

Bruk GeoGebra og lag firkanter som oppfyller:

- 1. Kun ett av kravene over.**
- 2. To av kravene over.**
- 3. Tre av kravene.**
- 4. Fire av kravene.**
- 5. Alle fem krav.**

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

When squares are put in a row it looks like the figure to the right. 13 matches are needed for four squares:



If x is the number of squares then the number of matches y can be calculated by the function

$$y=3x+1$$

Example: If 4 squares are put in a row then $y=3x+1=3\cdot 4+1=13$ matches are needed.

How many matches are needed to get 6 squares in a row?

*Imiterende /
algoritmisk resonnement*

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

When squares are put in a row it looks like the figure to the right. 13 matches are needed for four squares:



How many matches are needed to get 6 squares in a row?

*Kreativ
raisonnement*

Prosent - videocase

Rachel Marie handler sko til kr 1600,-



<https://youtu.be/XHc9i07gRwo>

Oppgave A

Rachel Marie hadde kun med seg 1600 kr. Men prisen hadde nå økt med 10%. Siden damen i butikken kjente faren til Rachel Marie, skulle hun få 10% rabatt. Da skulle hun betale 1600. Stemmer det? Forklar hvordan dere tenker.

Prosent - videocase



Rachel Marie skal kjøpe en iPhone 6 med kontantkort. Pris uten moms er 5280,-. Pris med moms er 6600,- .

Telenorbutikken gir i dag 10% avslag på prisen uten moms. Men Rachel Marie vil ha 10 % avslag på prisen med moms. Var det lurere?

<https://youtu.be/9pJtzD8itaU>

Hvordan endre tradisjonelle matematikktimer til mer virkningsfull undervisning?

