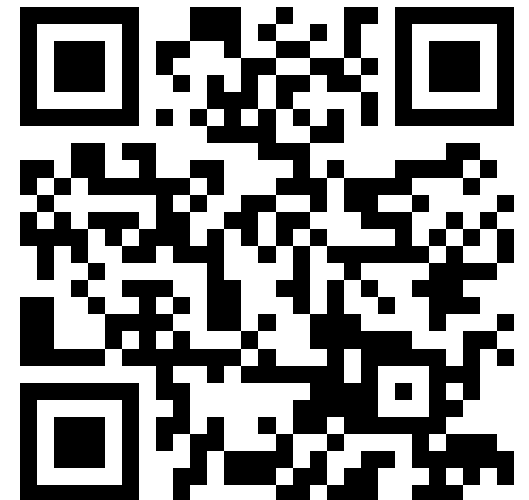


Digitale prøver i matematisk problemløsning muligheder og udfordringer

Odense den 22/11 2016

<https://goo.gl/r9KByY>



Status på brug af digitale værktøjer ved fsa – fp9

Årstal	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andel der har brugt it	25 % ¹	26 % ¹	27 % ¹	39 % ²	50 % ²	58 % ²	73 % ²	83 % ²
Karaktergennemsnit ³	6,6	6,7	6,4	6,3	6,2	6,3	7,0	6,8

¹ Censorernes vurdering

² Censorernes data – her indgår ca. 35 000 elevbesvarelser fra hvert år

³ UVM - databanken

<https://goo.gl/r9KByY>

270 elever i Københavns kommune

It som skriveværktøj			
Karakter	Brugt	Ikke brugt	Hovedtotal
0	2,30%	1,84%	4,15%
2	8,76%	4,15%	12,90%
4	17,51%	2,76%	20,28%
7	30,88%	3,23%	34,10%
10	17,51%	2,30%	19,82%
12	6,91%	1,84%	8,76%
Hovedtotal	83,87%	16,13%	100,00%
Middeltal	6,7	5,4	6,5

270 elever i Københavns kommune

Dynamisk geometri			
Karakter	Brugt	Ikke brugt	Hovedtotal
0	1,84%	2,30%	4,15%
2	6,45%	6,45%	12,90%
4	10,14%	10,14%	20,28%
7	23,04%	11,06%	34,10%
10	11,52%	8,29%	19,82%
12	5,53%	3,23%	8,76%
Hovedtotal	58,53%	41,47%	100,00%
Middeltal	6,8	6,1	6,5

Faglig udredning

- Arbejdsgruppen har følgende opgaver:
- Indkredsning og konkretisering af muligheder og udfordringer i forbindelse med inddragelse af it-værktøjer under prøven i matematisk problemløsning.
- Udarbejdelse af opgavetyper/eksempelprøvesæt, der kan afprøves i mindre pilotforsøg.
- Levere input til information til skolerne om, hvilke krav det stiller til undervisningen at deltage i forsøget.
- Arbejdsgruppen afleverer en samlet udredning til Styrelsen for Undervisning og Kvalitet **ultimo maj 2016**. Arbejdsgruppen præsenterer og gennemgår udredningens indhold for Styrelsen for Undervisning og Kvalitet.
- **Pilotafterprøvelse efteråret 2016!**
- **Alt er udsat – mere komplekst end antaget! ☹️**

Fælles Mål

Matematiske kompetencer

- gennemføre digitale simuleringer
- udvikle og vurdere matematiske ræsonnementer
- søge matematisk information

Tal og algebra

- opstille, omskrive og gennemføre beregninger med udtryk med variable, herunder ligninger
- udføre beregninger vedrørende procentuel vækst, herunder rentevækst

Geometri og måling

- gengive træk fra omverdenen og tegne ud fra givne betingelser
- fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger
- undersøge egenskaber ved linjer knyttet til polygoner og cirkler
- undersøge sammenhænge mellem kurver og ligninger
- bestemme omkreds, areal og rumfang af figurer.

Statistik og sandsynlighed

- indsamle, ordne, beskrive, tolke og præsentere forskellige typer data
- simulere chanceeksperimenter
- behandle store datamængder
- undersøge sammenhænge mellem datasæt

CAS-værktøjer - krav

Værktøjet skal

- kunne beregne almindelige regneudtryk
- være dynamisk
- kunne manipulere algebraiske udtryk
- kunne løse ligninger
- give mulighed for at undersøge matematiske modeller
- kunne bruges i forbindelse med skriftlig kommunikation

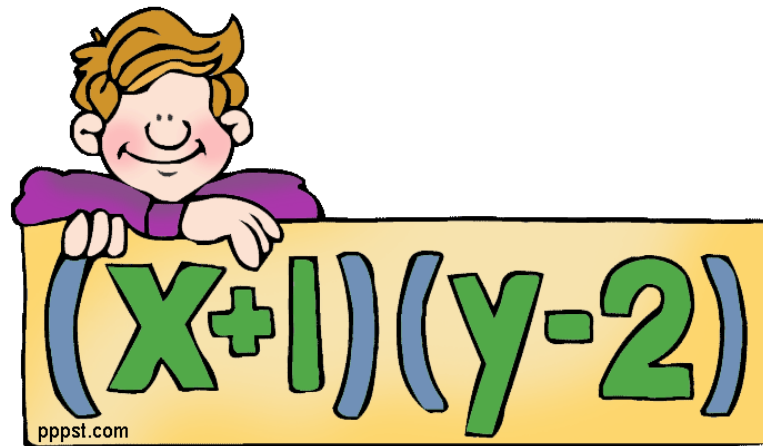
Cas - muligheder

Brug af et CAS-værktøj til prøven vil gøre det muligt at teste færdighed i (og viden om)

- at omskrive regneudtryk, hvor der indgår variable
- at gennemføre digitale simuleringer ved at ændre på værdien af variable i en matematisk model (hvad sker der hvis...)
- at opstille og løse regneteknisk avancerede, men matematisk simple ligninger
- at opstille og undersøge gyldigheden af en matematisk model.

Hvilket CAS-værktøj?

- Maple – Ti-Nspire – WordMat – GeoGebra – MatematiKan – FastFig – Wizkid cas – Smath – Mathcad – Wiris – Matlab – GAUSS og mange flere



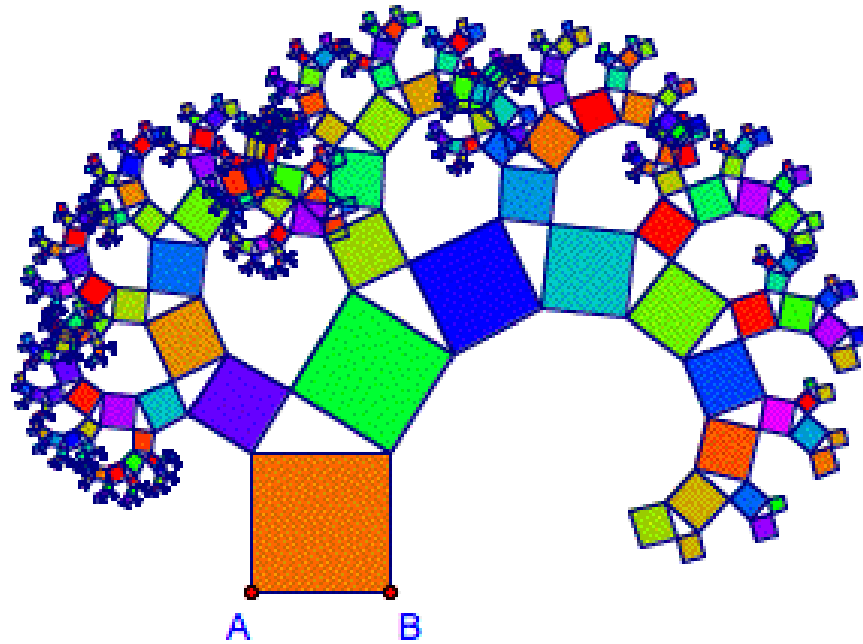
Dynamiske Geometriprogrammer

Brug af et DGP-værktøj ved prøven vil gøre det muligt at teste færdighed i (og viden om)

- at undersøge og beskrive egenskaber ved geometriske figurer
- at fremstille mønstre og symmetrier
- at bestemme længde-, areal og rummål af geometriske figurer og legemer
- at undersøge geometriske sammenhænge

Hvilket dynamisk geometriprogram?

- GeoGebra, GEOMETER, Ti-inspire, EUKLID, Geometria, ARCHIMEDES, CABRI – og mange flere



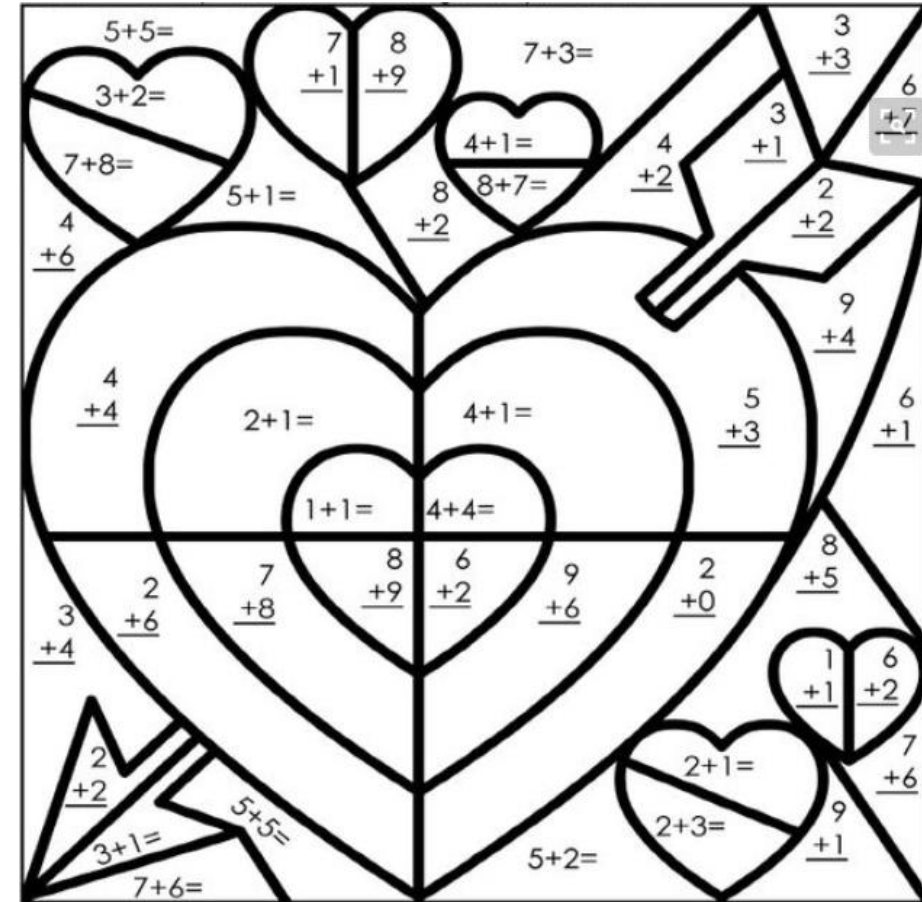
Regneark

Brug af regneark og medsendte datafiler vil gøre det muligt at teste færdighed i (og viden om)

- at behandle store mængder af data
- at beskrive, tolke og præsentere forskellige typer af data
- at simulere såvel deterministiske som stokastiske modeller
- At undersøge sammenhænge mellem og i store datasæt

Hvilket regnearksprogram?

- EXCEL, Google SHEETS, NUMBERS, GeoGebra – og mange, mange flere



Brown 4
Red 2, 8, 17

Pink 3, 5, 15
Blue 6, 7, 10, 13

Opgavekategorier i forhold til brug af digitale værktøjer ved prøven

1. Matematisering ved brug af digitale værktøjer
2. Simulering med brug af digitale værktøjer
3. Viden og færdighed i at bruge et digitalt værktøj

Kategori 1 – et eksempel

<https://goo.gl/PpG3Uu>

HalogenTop

En forbrugerorganisation har undersøgt, hvor lang tid hver af 500 HalogenTop pærer kunne lyse. I filen HALOGEN er et datasæt med undersøgelsens data.

- Brug et digitalt værktøj, og foretag en statistisk bearbejdning af datasættet. Din bearbejdning skal resultere i tabeller, et diagram og bestemmelse af udvalgte statistiske deskriptorer.
- På baggrund af din bearbejdning skal du skrive en kort tekst, hvor du beskriver HalogenTop pæernes levetid.
- Bestem ud fra rådata den statistiske sandsynlighed for, at en tilfældig HalogenTop pære kan lyse i mere end 1900 timer.



Statistik	
n	500
Middel	1977.73
σ	75.3056
s	
Σx	
Σx^2	
Min	
Q1	
Median	
Q3	
Maks	2167

Da mindsteværdien er 1768, må man forvente at pærerne mindst lyser i ca. 1770 timer.
 Da medianen er 1976 timer betyder det, at halvdelen af pærerne vil være gået ud efter 1976 timer OSV.

<i>Interval</i>	<i>Hyppighed</i>
1700 – 1750	0
1750 – 1800	0.01
1800 – 1850	0.03
1850 – 1900	0.1
1900 – 1950	0.23
1950 – 2000	0.25
2000 – 2050	0.21
2050 – 2100	0.11
2100 – 2150	0.05
2150 – 2200	0.01



Kategori 2 – et eksempel

Meningsmåling

Inden folkeafstemningen om retsforbeholdet var der i den sidste uge flere meningsmålinger, som viste forskellige resultater.

Ved folkeafstemningen den 3. december 2015 blev resultatet, som vist i tabellen herunder.



Resultat af folkeafstemningen

Ja-stemmer: 46,9 %

Nej-stemmer: 53,1 %

Valgdeltagelse: 72 %

Afgivne stemmer: 2.989.589

<https://goo.gl/ciT9Vm>

Regnearket [MENINGSMÅLING](#) herunder kan simulere en meningsmåling, hvor fordelingen mellem ja og nej er den samme som ved folkeafstemningen om retsforbeholdet den 3 december.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	JA	49,3%		1								
3	NEJ	50,7%										
4												
5	Simulering af en meningsmåling med 1000 vælgere											
6		Antal	Fordeling									
7	JA	496	49.6 %									

Regnearket simulerer en meningsmåling, hvor man spørger 1000 tilfældige mennesker, om de vil stemme JA eller NEJ til et bestemt spørgsmål.

I celle B2 indtaster du den forventede JA-procent.

Eksempel på løsning - meningsmåling

JA	49,3%	0
NEJ	50,7%	
Simulering af en meningsmåling med 1000 vælgere		
	Antal	Fordeling
JA	461	46,1 %
NEJ	539	53,9 %
Resultat af simuleringer		
	JA - procent	antal simuleringer
1	under 43 %	0
2	43 % - 44 %	0
3	44 % - 45 %	0
4	45 % - 46 %	0
5	46 % - 47 %	0
6	47 % - 48 %	0
7	48 % - 49 %	0
8	49 % - 50 %	0
9	50 % - 51 %	0
10	51 % - 52 %	0
11	52 % - 53 %	0
12	53 % - 54 %	0
13	Over 54 %	0
14	I alt	0

Regnearket simulerer en meningsmåling, hvor man spørger 1000 tilfældige mennesker, om de vil stemme JA eller NEJ til et bestemt spørgsmål.

I celle B2 indtaster du den forventede JA-procent.

I celle D2 kan du nulstille simuleringen ved at skrive 0 (nul).

I celle D2 begynder du en ny simulering ved at skrive 1.

Hver gang du taster funktionstasten F9 bliver der simuleret en meningsmåling, hvor man spørger 1000 tilfældige mennesker.

I den blå tabel kan du se resultatet af den seneste meningsmåling.

I den blå tabel kan du se, hvor mange meningsmålinger, der er resulteret i en bestemt JA-procent.

Kategori 3 – et eksempel

Ayas kørekort

På sin 17 års fødselsdag vælger Aya at begynde at spare op til sit kørekort. Hun regner med at kørekortet vil komme til at koste 12 000 kr. Hun har 2500 kr. stående på en konto fra sin konfirmation, og hun vil så sætte 400 kr. ind på kontoen hver måned det næste år. Desuden er Aya blevet lovet 2000 kr. af sin mormor den dag, hun fylder 18, fordi hun ikke ryger.



<https://goo.gl/SSjTHA>

	A	B	C	D
1	Hver måned indsættes	400		
2				
3			Indsat	Saldo
4	Fra konfirmationen		2500	
5	Fødseldag 17 år	Maj	400	
6		Juni	400	
7		Juli	400	
8		August	400	
9		September	400	
10		Oktober	400	
11		November	400	
12		December	400	
13		Januar	400	

Udfordringer

- Hvilke filtyper skal vedlægges til eleverne
 - Data filer (csv)
 - DGP filer (?)
 - Cas filer (??)
 - Apps
- Platform til afvikling af prøverne
 - Brugervenlig (let for eleverne at bruge)
 - Håndtere alle filtyper
 - Aflevering af bearbejdede eller egne filer
 - Skal kunne bruges i forbindelse med bedømmelse

Flere udfordringer

- Aflevering af elevbesvarelser!
- Håndtering af digitale besvarelser – retssikkerhed!
- Censur – retssikkerhed!

Hvad nu?

- § 24. Hjælpemidler, herunder elektroniske, kan anvendes under en prøve, i det omfang det fremgår af bilag 1 og 2.
(Prøvebekendtgørelsen)
- 2.11. Til prøven må anvendes alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning. (bilag 2)

Fra prøvevejledningen

- Hjælpemidler kan **fx omfatte lommeregner, smartphone, tablet og computer med alle de programmer, som eleverne kender**, internet, skrive- og tegneredskaber, egne udførte noter og opgaver (både rettede og urettede), elevernes lærebøger, matematiske opslagsværker, lærerens selvproducerede kompendier, ordbøger mv. Inden for de godkendte rammer er det vigtigt, at læreren drøfter med eleverne, hvilke hjælpemidler de er fortrolige med og vil kunne have brug for og glæde af ved en tretimers prøve.
- Der er kun **en begrænsning**, som fremgår af prøvebekendtgørelsen § 23: *”Skolens leder skal sikre, at eleven har hensigtsmæssige arbejdsforhold under prøven, og at prøverne gennemføres under forhold, der er egnede til at udelukke, at eleven kommunikerer utilsigtet.”*
- Derfor skal tilsynet under prøven være særlig opmærksom på elever, der fx bruger deres smartphone som lommeregner, idet der ikke må afsendes eller læses Sms’er, foretages telefonsamtaler eller i det hele taget kommunikeres med andre.

HUSK! Brug af digitale værktøjer kan ikke

- Skabe mening og forståelse i matematik
- Erstatte det vigtige arbejde med at forstå matematik
- Modellere
- Løse problemer
- Ræsonnere
- Erstatte symbolbehandlingskompetencen
- Vurdere et resultat

Frit efter Mogens Niss

Tak for opmærksomheden