

Folkeskolens afgangsprøver i matematik – test og resultater

Punkter i oplægget

- › Præsentation
- › Tilblivelse af prøverne
- › Udfordringer i matematik
- › PUH – Tal og algebra
- › PMH – Argumentation – Tal og algebra – Digitale værktøjer
- › Overgange i matematik
- › Oplæg til workshop

Mappe med materialer

<https://tinyurl.com/2o87s8qy>

Navn ↑		
	fp9 5 elevbesvarelser	
	fp9 Prøveoplæg mm	
	fp10 5 elevbesvarelser	
	fp10 Prøveoplæg mm	
	Folkeskolens afgangsprøver...atematik ncum 2022.pdf	
	Workshop.pdf	



Niels Jacob

CV i forhold til afsluttende prøver

- › 1979-2008 Elever til afgangsprøve hvert år.
- › 2001- Beskikket censor ved folkeskolens afgangsprøver.
- › 2007-2017 Medlem af opgavekommissionen for folkeskolens afsluttende prøver.
- › 2012- Testmetodisk kvalitetssikrer nationale test
- › 2017- Testmetodisk kvalitetssikrer folkeskolens afsluttende prøver
- › 2018- Kvalitetssikrer af de grønlandske afgangsprøver

<https://tinyurl.com/2o87s8qy>

Udfordringer



1. Stor faglig spredning
2. Tal og algebra
3. Sproglighed
4. Motivation og self-efficacy
5. Digitale læremidler og værktøjer

<https://tinyurl.com/2o87s8qy>

Procesplan for årets prøvesæt

Fastlæggelse af årets
prøvemål
(kommissionen)

Opgavekommissionen
udarbejder årets
prøver

Testmetodisk, faglig
og sproglig
kvalitetssikring

Grafisk opsætning,
korrekturrunder

Endelig testmetodisk
og sproglig
kvalitetssikring

Godkendelse af
ministeriet ved
fagkonsulent, trykning
mm.

Foreløbig
rettevejledning

Afvikling af prøven

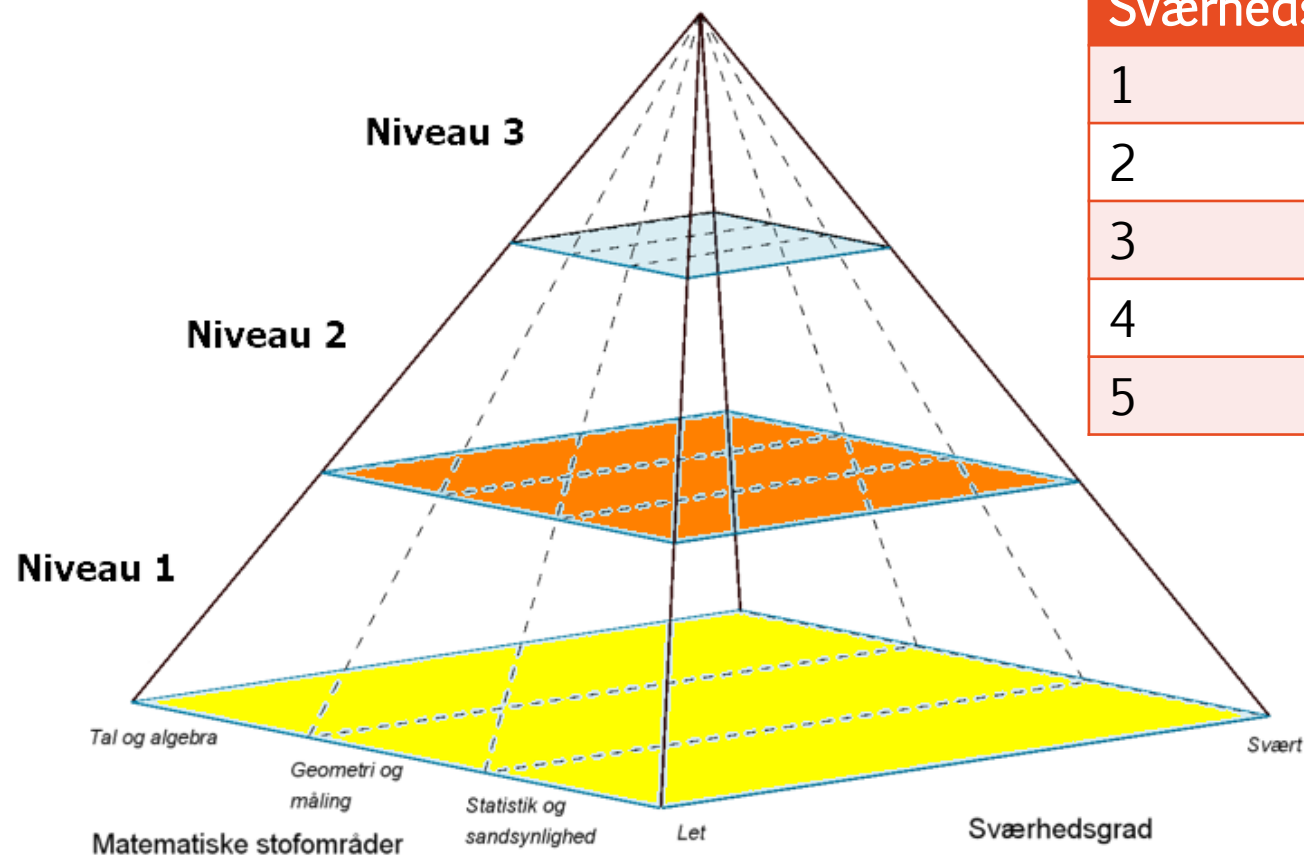
Forcensur

Endelig
rettevejledning

Omsætningstabel

Censur

Niveau og sværhedsgrad



Sværhedsgrad	Opgaven forventes løst af
1	> 90 %
2	65 % - 90 %
3	35 % - 65 %
4	10 % - 35 %
5	< 10 %

Prøven Uden Hjælpemidler

- › 20 hovedopgaver med i alt 50 items
 - › 26 items i Tal og algebra
 - › 16 items i Geometri og måling
 - › 8 items i Statistik og sandsynlighed
-
- › 35 indtastningsitems (46 i 2021, 40 i 2019)
 - › 15 multiple choice items (4 i 2021, 10 i 2019)

Tal og algebra Geometri og måling Statistik og sandsynlighed

Forside 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Gå til aflevering

Forside

FP9, matematik, maj 2022

Du skal nu besvare opgaverne i prøven uden hjælpemidler.

Prøven er inddelt i tre afsnit:

- Tal og algebra
- Geometri og måling
- Statistik og sandsynlighed

Der er 20 opgaver med i alt 50 delopgaver.
Du behøver ikke at besvare opgaverne i en bestemt rækkefølge,
og du kan altid gå tilbage til en opgave og ændre på dit svar.

Du har 60 minutter til at besvare opgaverne.

4 · 2 kan du skrive som 4*2

4² kan du skrive som 4^2

4 : 2 kan du skrive som 4/2

BØRNE- OG UNDERVISNINGSMINISTERIET

OPGAVE 3

Mulighed	Antal	Andel
57,90 kr.	263	0,4%
239,50 kr.	10571	16,1%
289,50 kr.	52480	80,1%
529,00 kr.	1401	2,1%
578,50 kr.	925	1,4%

Mulighed	Antal	Andel
320 kr.	3656	5,6%
380 kr.	2537	3,9%
420 kr.	8876	13,5%
480 kr.	25984	39,6%
500 kr.	24484	37,4%

Opgave 3

Skiltene viser priser fra en tøjbutik.



Tegning: Hans Ole Herbst

3.1 Hvor meget koster bukserne, når rabatten er trukket fra?
Brug overslagsregning, og sæt X ved det rigtige beløb.

- ☐ 57,90 kr.
- ☐ 239,50 kr.
- ☐ 289,50 kr.
- ☐ 529,00 kr.
- ☐ 578,50 kr.

3.2 Hvor meget koster blusen, når den ikke er på tilbud?
Brug overslagsregning, og sæt X ved det beløb, der er tættest på normalprisen.

- ☐ 320 kr.
- ☐ 380 kr.
- ☐ 420 kr.
- ☐ 480 kr.
- ☐ 500 kr.

OPGAVE 4

Svar 4.1	Antal	Andel
7 / 3	1826	3%
7 / 10	682	1%
4 / _	657	1%
5 / 7	550	1%
Korrekt svar		87%

Svar	Antal	Andel
16	3715	6%
13	2229	3%
9	2161	3%
7	1885	3%
Korrekt svar		64%

Opgave 4

I Annas klasse er $\frac{3}{7}$ af eleverne 15 år.

4.1 Hvor stor en brøkdel af eleverne er *ikke* 15 år?

Der er 28 elever i Annas klasse.

4.2 Hvor mange af de 28 elever er 15 år?

 elever

Opgave 5

Nr.	Andel korrekt svar
5.1	93,6%
5.2	76,4%
5.3	74,7%
5.4	64,4%

Fejlsvar 5.2	Andel
201	5,4%
299	3,2%
209	1,7%
189	1,4%

Fejlsvar 5.3	Andel		Antal
5424	1%	Elever med forkert svar	17461
4924	1%	Forskellige fejlsvare	2551

Fejlsvar 5.4	Andel		Antal
63	10%	Elever med forkert svar	21489
630	1%	Forskellige fejlsvare	2982

Opgave 5

Regn stykkerne.

5.1 $999 + 199 =$

5.2 $1015 - 816 =$

5.3 $8 \cdot 703 =$

5.4 $5427 : 9 =$

Opgave 6

Nr.	Andel korrekte svar
6.1	47,2%
6.2	65,4%
6.3	59,5%
6.4	50,1%

Fejlsvar 6.1	Andel		Antal
-5	23%	Elever med forkert svar	34106
5	14%	Forskellige fejlsvare	656

Fejlsvar 6.2	Andel		Antal
7	9%	Elever med forkert svar	17132
5	3%	Forskellige fejlsvare	679

Fejlsvar 6.3	Andel		Antal
-10	26%	Elever med forkert svar	23632
7	1%	Forskellige fejlsvare	305

Fejlsvar 6.4	Andel		Antal
36	10%	Elever med forkert svar	31708
17	7%	Forskellige fejlsvare	657
54	4%		
48	4%		

Opgave 6

Regn stykkerne.

$$6.1 \quad 30 - 2 \cdot 10 + 5 = \boxed{}$$

$$6.2 \quad \sqrt{16} - \sqrt{9} = \boxed{}$$

$$6.3 \quad (-2) \cdot (-5) = \boxed{}$$

$$6.4 \quad 3^2 \cdot 2^3 = \boxed{}$$

Opgave 7

Opgave	Andel korrekt løst
7.1	90%
7.2	70%
7.3	45%

7.2 Fejlsvar	Antal	Andel
3	4429	7%
2	2177	3%
1	1560	2%
6	1534	2%

7,3 Fejlsvar	Antal	Andel
6	5424	8%
4	4881	7%
3	4625	7%
2	4403	7%

Opgave 7

Løs ligningerne.

7.1 $6x = 42$

$x =$

7.2 $3x + 7 = 5x - 1$

$x =$

7.3 $\frac{x}{2} + 4 = x - 2$

$x =$

Opgave 8

Mulighed 8.1	Andel
0,05895	1,6%
0,5895	11,5%
5,895	11,2%
58,95	62,9%
589,5	13,2%

Mulighed 8.2	Andel
0,55	16,9%
5,50	30,3%
55,0	48,1%
550,0	3,5%
5500,0	0,4%

Opgave 8

Brug overslagsregning.

3.1 Hvad er resultatet af $65,5 \cdot 0,9$?

Sæt et X.

☐ 0,05895

☐ 0,5895

☐ 5,895

☐ 58,95

☐ 589,5

8.2 Hvad er resultatet af $22 : 0,4$?

Sæt et X.

☐ 0,55

☐ 5,50

☐ 55,0

☐ 550,0

☐ 5500,0

Opgave 9

Mulighed 9.1	Andel
$p + 2$	2,9%
$p \cdot p$	81,1%
$2 \cdot p$	12,8%
$p : 2$	1,6%
$2 \cdot p$	2,2%

Mulighed 9.2	Andel
$2 \cdot n$	4,6%
$2 : n$	25,0%
$n \cdot \frac{1}{2}$	47,6%
$n : \frac{1}{2}$	19,4%
$n - \frac{1}{2}$	3,6%

Opgave 9

9.1 Hvilket udtryk har samme værdi som p^2 , uanset hvilken værdi p har?
Sæt et X.

☐ $p + 2$

☐ $p \cdot p$

☐ $2 \cdot p$

☐ $p : 2$

☐ $\frac{2}{p}$

9.2 Hvilket udtryk har samme værdi som $n : 2$, uanset hvilken værdi n har?
Sæt et X.

☐ $2 \cdot n$

☐ $2 : n$

☐ $n \cdot \frac{1}{2}$

☐ $n : \frac{1}{2}$

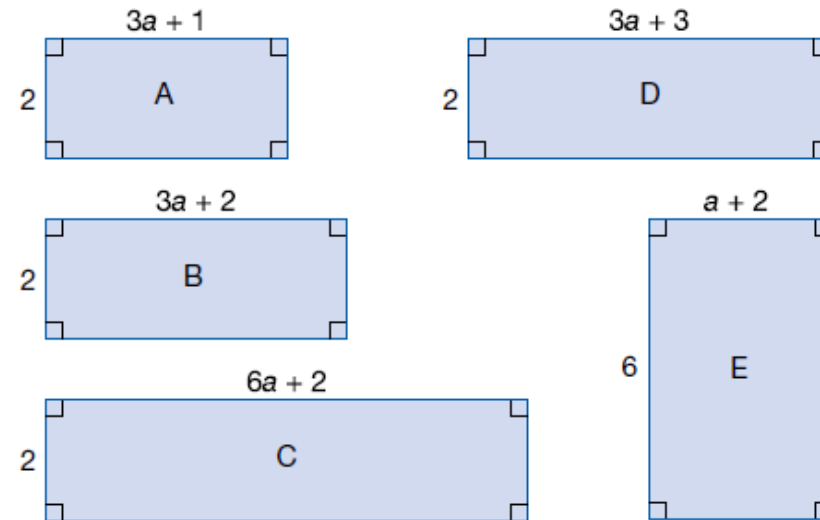
☐ $n - \frac{1}{2}$

OPGAVE 10

Opgave	Andel korrekt svar
10.1	57,0%
10.2	43,1%

Opgave 10

Skitserne viser fem forskellige rektangler og deres sidelængder.



Skitser

Sæt et X i hver linje.

10.1 Hvilken af figurerne har omkredsen $6a + 8$?

10.2 Hvilken af figurerne har arealet $6a + 2$?

A	B	C	D	E
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

LØSNINGSPROCENTER

2.1 letteste opgave for eleverne.

20.3 sværeste opgave for eleverne

Tal og algebra		Geometri og måling		Statistik og sandsynlighed	
Nr.	Andel korrekt svar	Nr.	Andel korrekt svar	Nr.	Andel korrekt svar
1.1	89,4%	11.1	75,1%	18.1	97,1%
1.2	86,4%	11.2	74,8%	18.2	69,3%
1.3	74,2%	11.3	81,8%	18.3	19,3%
2.1	97,3%	11.4	93,9%	19.1	82,8%
2.2	83,3%	12.1	63,0%	19.2	42,0%
3.1	80,1%	13.1	72,4%	20.1	92,3%
3.2	37,5%	13.2	80,6%	20.2	89,2%
4.1	83,7%	13.3	63,5%	20.3	16,4%
4.2	64,1%	14.1	69,6%		
5.1	93,6%	14.2	27,9%		
5.2	76,4%	15.1	67,4%		
5.3	74,7%	15.2	61,1%		
5.4	64,4%	16.1	71,4%		
6.1	47,2%	16.2	25,1%		
6.2	65,4%	16.3	47,7%		
6.3	59,5%	17.1	76,4%		
6.4	50,1%				
7.1	86,5%				
7.2	60,7%				
7.3	33,7%				
8.1	62,4%				
8.2	47,7%				
9.1	80,8%				
9.2	47,4%				
10.1	57,0%				
10.2	43,1%				

Pointfordeling og karakterfordeling

Karakter	Pointinterval		Antal elever	Procentdel af eleverne
-3	0	0	73	0,1%
0	1	16	4 290	6,5%
2	17	20	4 350	6,6%
4	21	30	17 002	25,9%
7	31	39	19 803	30,1%
10	40	45	13 325	20,3%
12	46	50	6 877	10,5%

Matematik FP9

Folkeskolens prøver

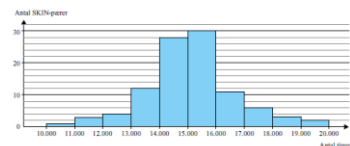
Proven med hjælpemidler

Til denne opgavesæt består en tegnearbejde til opgave 3 og et svarark til opgave 2 og 7

Tirsdag den 3. maj 2022
kl. 10.00-13.00

3 Levetid for elpærer Opgave 3 giver højst 11 point

Et forbrugermagasin har testet levetiden for 100 elpærer fra virksomheden SKIN. Diagrammet viser pærenes levetid.



3.1 Hvor mange af pærene fra SKIN havde en levetid på mellem 13.000 og 14.000 timer?

Anna påstår, at flere end $\frac{1}{2}$ af pærene fra SKIN havde en levetid på mindst 14.000 timer.

3.2 Har Anna ret i sin påstand?

Forbrugermagasinets har også testet levetiden for 100 pærer fra firmaet BLID. Regnearket BLID_MAJ_2022 viser data for elpærer fra BLID.

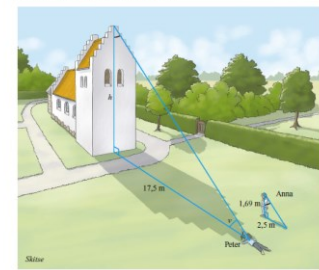
3.3 Hvad var levetiden i gennemsnit for elpærene fra BLID?

Anna siger, at hun ud fra testresultaterne vil vælge SKIN-pæren, men Peter siger, at han vil vælge BLID-pæren.

3.4 Du skal bruge diagrammet ovenst og data fra regnearket til at skrive et argument for Annas valg og et argument for Peters valg.

4 Højdemåling Opgave 4 giver højst 9 point

Anna og Peter vil finde ud af, hvor højt byens kirkesten er. En dag, hvor solen skinner, måler de derfor længden af kirkestens skygge og længden af Annas skygge. På tegningen kan man se deres målinger ved de to retvinklede trekantede.



Anna er 1,60 m høj.

4.1 Du skal vise med beregning, at Annas skygge er ca. 1,5 gange så lang som Annas.

De to vinkler, der er markeret med sort, er lige store.

4.2 Forklar, hvorfor de to blå trekantede på tegningen er ligedannede.

Anna har beregnet, at kirkestenen er ca. 11,8 m høj.

4.3 Du skal vise, hvordan Anna kan have beregnet kirkestens højde.

Peter har målt vinkel α til 34° og afstanden til kirkestenen til 17,5 m. Han vil bruge målingerne til at regne ud, om det kan passe, at højden af kirkestenen er ca. 11,8 m.

4.4 Hvordan kan Peter bruge enten sinus, cosinus eller tangens til at beregne højden af kirkestenen?

1 Køb af en elpære Opgave 1 giver højst 11 point

Anna vil købe en ny elpære. Hun kan enten købe en LED-pære eller en halogenpære. Tabellen viser oplysninger om de to slags elpærer.



	LED-pære	Halogenpære
Pris pr. stk.	50,50 kr.	34,00 kr.
Levetid (gennemsnit)	15.000 timer	1000 timer
Udgifter til el til 1 pære i 1 måned (gennemsnit)	1 kr.	5 kr.

1.1 Hvor stor er prisforskellen på en LED-pære og en halogenpære?

1.2 Cirka hvor mange år kan en LED-pære holde, hvis Anna bruger den 3 timer om dagen?

1.3 Hvor mange procent er udgiften til el mindre for en LED-pære end for en halogenpære?

Anna køber en LED-pære, selv om prisen er højere end for en halogenpære. Hun påstår, at pengene vil være tjent hjem i løbet af få måneder.

1.4 Undersøg, om Anna har ret. Du kan fx begrunde dit svar med grafer, som du tegner i et koordinatsystem.

2 Lys på cyklen Opgave 2 giver højst 7 point

9. A har lavet en undersøgelse om elevers og forældres brug af lys på deres cykler. Derfor har de talt, hvor mange cyklister der kørte med lys, og hvor mange der kørte uden lys om morgenen på en vej ved deres skole.



Tabelen viser 9. A's resultater:

	Elever	Forældre
Antal cyklister med lys	45	15
Antal cyklister uden lys	12	7
Antal i alt	57	22
Procentdel uden lys	21,1 %	31,8 %

9. A skriver om undersøgelsen:

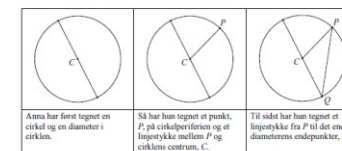
Vores undersøgelse viser, at:

- 12 ud af 45 elever cyklkede med lys.
- 60 ud af 79 cyklister cyklkede med lys. Det svarer til ca. 4 ud af 5 cyklister.
- 21,1 % af eleverne og 31,8 % af forældrene cyklkede uden lys. Samlet set var det 32,9 % af cyklisterne.
- andelen af forældre, der cyklkede uden lys, var 30,7 % større end andelen af elever, der cyklkede uden lys.

2.1 Der er nogle matematiske fejl i 9. A's tekst om undersøgelsen. Det er din opgave at rette fejlene ved at ændre på nogle af tallene i teksten. Brug evt. svararket.

6 Vinkler ved en cirkel Opgave 6 giver højst 11 point

Anna har tegnet en cirkel med en diameter og to linjestykker:



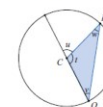
Anna har først tegnet en cirkel og en diameter i.

Så har hun tegnet et punkt, P, på cirkelperiferien og et linjestykke mellem P og cirkelens centrum, C.

Til sidst har hun tegnet et linjestykke fra P til det ene af diameterens endepunkter, Q.

6.1 Tegn en cirkel med en diameter og to linjestykker på samme måde som Anna, men hvor P er placeret et andet sted på cirkelperiferien.

På tegningen berører Anna Given vinklerne ved linjestykkerne navne.



6.2 Forklar, hvordan Anna kan vide, at vinklerne w og u tilsammen er 180° , det vil sige, at $w + u = 180^\circ$.

6.3 Forklar, hvordan Anna kan vide, at vinkel v og vinkel w er lige store, det vil sige, at $v = w$.

Anna vil bevise, at vinkel u altid er dobbelt så stor som vinkel v , det vil sige, at $u = 2v$. Hun skriver de tre linjer herunder:

Linje 1) $v + v + v = 180^\circ$, fordi jeg kan indsætte v i stedet for w i udtrykket $v + w + v = 180^\circ$

Linje 2) $v + u = 180^\circ$

Linje 3) $u = 2v$

Anna har skrevet en forklaring på, hvorfor udtrykket i linje 1) er korrekt.

6.4 Forklar, hvorfor udtrykkene i linje 2) og 3) er korrekte.

5 Stearinlys Opgave 5 giver højst 11 point

Anna har tændt et stearinlys og målt længden af det hvert 20. minut. Tabellen viser Annas resultater:

Tid i minutter	0	20	40	60	80
Stearinlysets længde i centimeter	22	21	20	19	18

5.1 Hvor langt vil stearinlyset være efter 120 minutter?

5.2 Tegn en graf, som viser sammenhængen mellem tiden og stearinlysets længde i alt den tid, lyset brænder.

Peter har lavet målinger på et andet stearinlys. Funktionsforskriften i den gule boks beskriver en sammenheng. Peter har fundet i disse målinger:

$f(t) = 23 - 2,4t$
 t er antal timer, lyset har brændt.
 $f(t)$ er lysets længde i centimeter.

5.3 Forklar, hvad tallene 25 og 2,4 fortæller om Peters stearinlys.

5.4 Hvor mange timer kan Peters stearinlys cirka brænde, før det er brændt helt ned?

7 Regneark med fire 1-taller Opgave 7 giver højst 6 point

I denne opgave skal du indsætte regnetegn og eventuelt parenteser, så regnearkudtrykkene bliver korrekte:

1 1 1 = 3

- Du skal skrive et regnetegn i hver firkant.
- Du må bruge regnetegnene plus, minus, gange og division. Du må gerne bruge samme regnetegn flere gange.
- Du må sætte parenteser, hvor du vil. Du må ikke sætte andre tegn uden for firkanterne.

I regnearkudtrykket ovenfor kan man for eksempel indsætte regnetegn og parenteser sådan her:

1 () 1 () 1 = 3

7.1 Du skal indsætte et regnetegn i hver firkant og eventuelt parenteser, så de 6 regnearkudtrykke bliver korrekte. Brug eventuelt svararket.

1 1 1 = 2

1 1 1 = 1

1 1 1 = 0

1 1 1 = -1

1 1 1 = $\frac{1}{2}$

1 1 1 = $-\frac{1}{2}$

PMH maj 2022

- › 5 Hovedopgaver med i alt 20 delopgaver
 - › 2 Hovedopgaver med kun én opgave
 - › 10 Delopgaver Tal og algebra
 - › 8 Delopgaver Geometri og måling
 - › 4 Delopgaver Statistik
-
- › I alt 66 point

Nedslag i forhold til fp9 PMH

- › Skriftlig kommunikation
- › Matematisk argumentation
- › Tal og algebra
- › Brug af digitale værktøjer

Til eleven – om skriftlig kommunikation

- › Det er vigtigt, at du begrundet dine svar i alle opgaver. Det betyder, at du i hver opgave skal **vise eller forklare**, hvordan du er nået frem til dit svar. Du kan fx begrunde dit svar med **tekst, beregninger og/eller tegninger**.
- › En del af de point, du kan få i hver opgave, kommer fra dine begrundelser. I de fleste opgaver kan du ikke få det højeste antal point, hvis du ikke begrundet dit svar, selv om dine resultater er rigtige.
- › I nogle af opgaverne skal du beregne et antal eller en størrelse. I andre opgaver skal du vise, hvordan du finder frem til et bestemt resultat eller afgøre, om en påstand er sand eller falsk.
- › Der er også opgaver, hvor du skal løse et matematisk problem ved at undersøge. I disse opgaver forventer vi ikke, at du på forhånd kender en metode, du kan bruge til at løse problemet. **Ordet 'undersøg' signalerer, at du selv skal finde på en god måde at løse problemet på ved at bruge matematik, du kender.**
- › I alt 66 point

Til eksaminanden STX B

I bedømmelsen af besvarelsen af de enkelte spørgsmål og i helhedsindtrykket vil der blive lagt vægt på, om eksaminandens tankegang fremgår klart af besvarelsen. I bedømmelsen af helhedsindtrykket af besvarelsen af de enkelte opgaver lægges særlig vægt på følgende fire punkter:

› **Redegørelse og dokumentation for metode**

Besvarelsen skal indeholde en redegørelse for den anvendte løsningsstrategi med dokumentation i form af et passende antal mellemregninger eller matematiske forklaringer på metoden, når et matematisk værktøjsprogram anvendes.

› **Figurer, grafer og andre illustrationer**

Besvarelsen skal indeholde hensigtsmæssig brug af figurer, grafer og andre illustrationer, og der skal være tydelige henvisninger til brug af disse i den forklarende tekst.

› **Notation og layout**

Besvarelsen skal i overensstemmelse med god matematisk skik opstilles med hensigtsmæssig brug af symbolsprog. Hvis der anvendes matematisk notation, der ikke hører til standardviden, skal der redegøres for betydningen.

› **Formidling og forklaring**

Besvarelsen af rene matematikopgaver skal indeholde en angivelse af givne oplysninger og korte forklaringer knyttet til den anvendte løsningsstrategi beskrevet med brug af almindelig matematisk notation. Besvarelsen af opgaver, der omhandler matematiske modeller, skal indeholde en kort præsentation af modellens kontekst, herunder betydning af modellens parametre. De enkelte delspørgsmål skal afsluttes med en præcis konklusion præsenteret i et klart sprog i relation til konteksten.

2

Lys på cyklen

Opgave 2 giver højst 7 point

9. A har lavet en undersøgelse om elevers og forældres brug af lys på deres cykler. Derfor har de talt, hvor mange cyklister der kørte med lys, og hvor mange der kørte uden lys en morgen på en vej ved deres skole.



Foto: Colourbox

Tabellen viser 9. A's resultater:

	Elever	Forældre
Antal cyklister med lys	45	15
Antal cyklister uden lys	12	7
Antal i alt	57	22
Procentdel uden lys	21,1 %	31,8 %

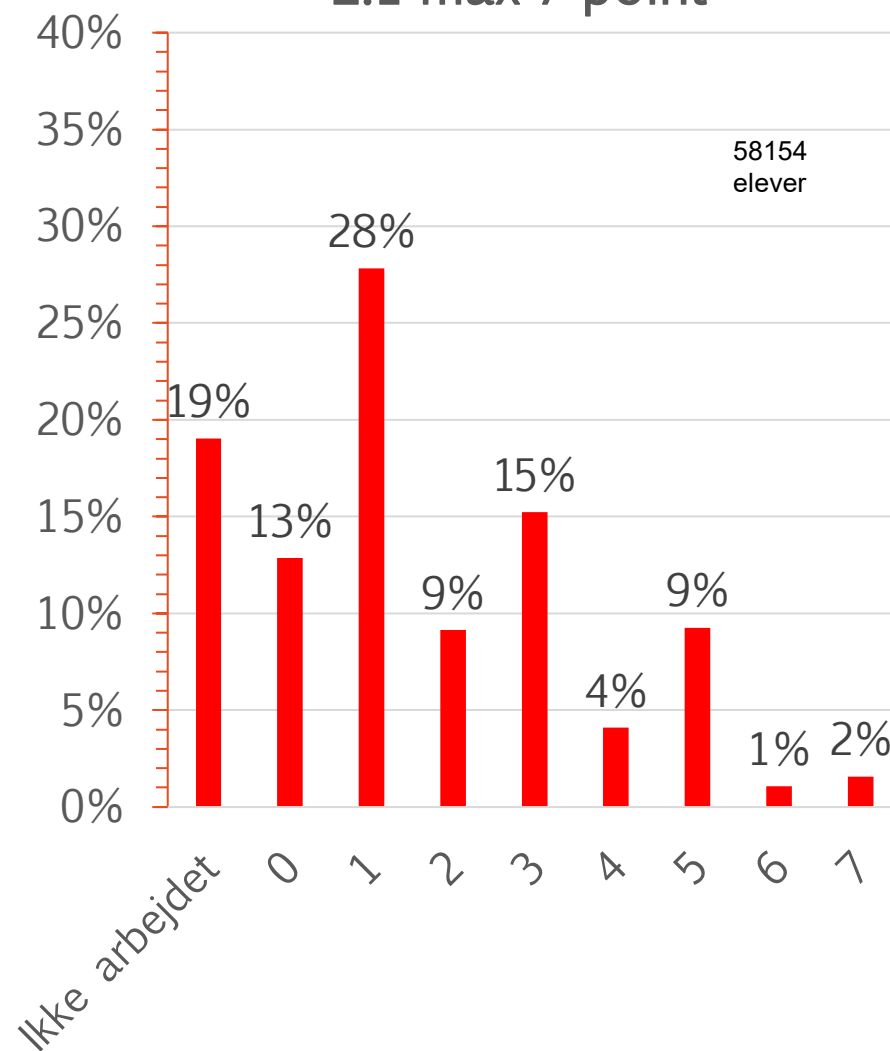
9. A skriver om undersøgelsen:

Vores undersøgelse viser, at:

- 12 ud af 45 elever cyklede uden lys.
- 60 ud af 79 cyklister cyklede med lys. Det svarer til ca. 4 ud af 5 cyklister.
- 21,1 % af eleverne og 31,8 % af forældrene cyklede uden lys. Samlet set var det 52,9 % af cyklisterne.
- andelen af forældre, der cyklede uden lys, var 10,7 % større end andelen af elever, der cyklede uden lys.

2.1 Der er nogle matematiske fejl i 9. A's tekst om undersøgelsen. Det er din opgave at rette fejlene ved at ændre på nogle af tallene i teksten. Brug evt. svararket.

2.1 max 7 point



Rettevejledning

2. Lys på cyklen

Opgave 2.1

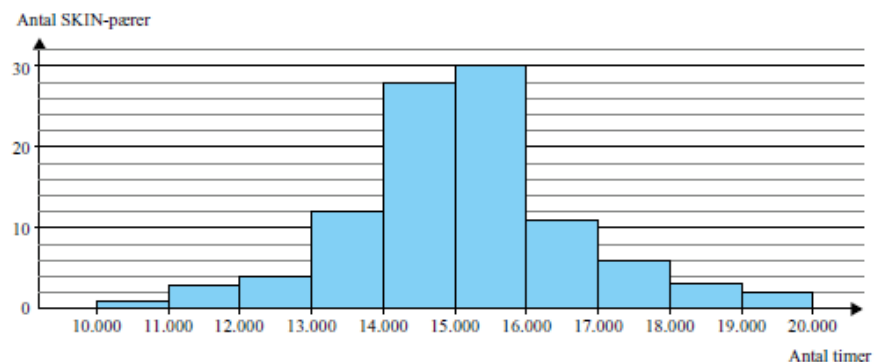
Antal point	Eksempler	Beskrivelser
1-7 point	Linje 1: 45 rettes til 57 Linje 2: ca. 4 ud af 5 rettes til 3 ud af 4, da $\frac{60}{79}$ er ca. $\frac{3}{4}$. Linje 3: 52,9 % rettes til 24,1 %, da $\frac{12+7}{79} = 0,2405$. 52,9 % rettes 25 %, da $100 \% - 75 \% = 25 \%$. Linje 4: 10,7 % rettes til 50,7 %, da $\frac{31,8-21,1}{21,1} \approx 0,507109$ 10,7 % rettet til 10,7 procentpoint. – 12 ud af 45⁵⁷ elever cyklede uden lys. – 60 ud af 79 cyklister cyklede med lys. Det svarer til ca. 4³ ud af 5⁴ cyklister. – 21,1 % af eleverne og 31,8 % af forældrene cyklede uden lys. Samlet set var det 52,9^{24,1} % af cyklisterne. – andelen af forældre, der cyklede uden lys, var 10,7^{50,7} % større end andelen af elever, der cyklede uden lys.	Korrekt rettelse i linje 1 giver 1 point. Korrekt rettelse i hver af de øvrige linjer giver 2 point og rettelser med korrekte elementer giver i disse linjer 1 point. Pointene adderes. Eleven skal ikke forklare, hvorfor der er rettet for at opnå fuld pointtildeling.
0 point		Ingen korrekte elementer.

3

Levetid for elpærer

Opgave 3 giver højst 11 point

Et forbrugermagasin har testet levetiden for 100 elpærer fra virksomheden SKIN. Diagrammet viser pærernes levetid.



3.1 Hvor mange af pærerne fra SKIN havde en levetid på mellem 13.000 og 14.000 timer?

Anna påstår, at flere end $\frac{3}{4}$ af pærerne fra SKIN havde en levetid på mindst 14.000 timer.

3.2 Har Anna ret i sin påstand?

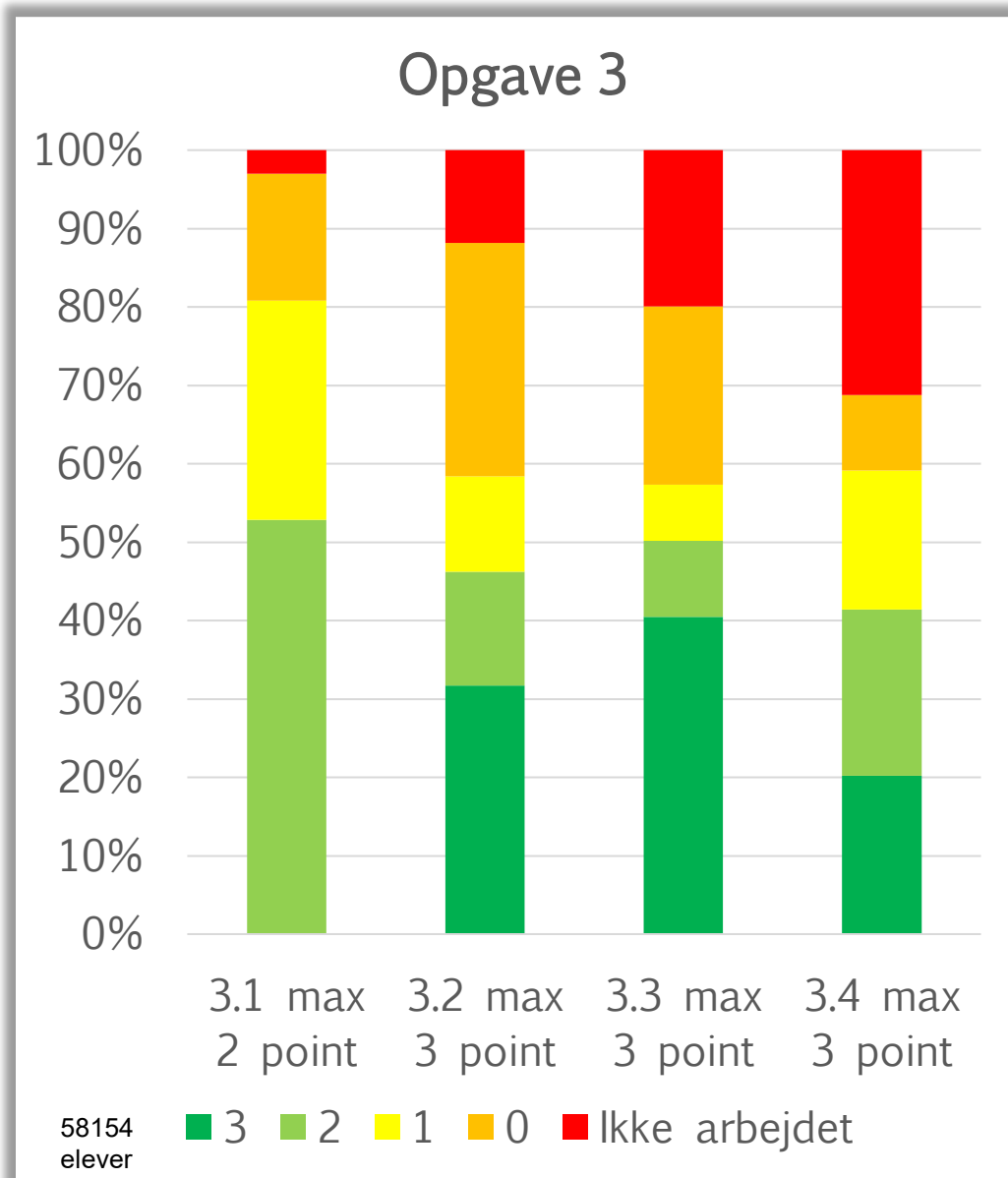
Forbrugermagasinet har også testet levetiden for 100 pærer fra firmaet BLID. Regnearket BLID_MAJ_2022 viser data for elpærer fra BLID.

3.3 Hvad var levetiden i gennemsnit for elpærerne fra BLID?

Anna siger, at hun ud fra testresultaterne vil vælge SKIN-pærer, men Peter siger, at han vil vælge BLID-pærer.

3.4 Du skal bruge diagrammet øverst og data fra regnearket til at skrive et argument for Annas valg og et argument for Peters valg.

	A	B	C	D
1	FP9, matematik, maj 2022, opgave 3			
2				
3	Levetid i timer for BLID		Levetid i timer for BLID -pærer	Hyppighed
4	18999		]10.000 ; 11.000]	19
5	10031		]11.000 ; 12.000]	16
6	18333		]12.000 ; 13.000]	4
7	19650		]13.000 ; 14.000]	4
8	18100		]14.000 ; 15.000]	5
9	15900		]15.000 ; 16.000]	6
10	19100		]16.000 ; 17.000]	4
11	10134		]17.000 ; 18.000]	4
12	18145		]18.000 ; 19.000]	20
13	10167		]19.000 ; 20.000]	18
14	19100			
15	10178			
16	19234			
17	11002			
18	14011			
19	16900			
20	11056			
21	18789			
22	11111			



Eksempel på korrekt besvarelse af 3.4

Begge pærer har omkring det samme gennemsnit, men Annas er mere stabil. Chancen for at få under 13000 med en SKIN pærer er meget lille, men chancen for at få over 16000 er også lille

BLID pæren er derimod mere ustabil, men ca. 4 ud af 10 gange får du over 18000 timer. Det gør du dog næsten også når det gælder under 12.000

Hvis du er lidt mere gambler typen vælger du BLID, men hvis du er

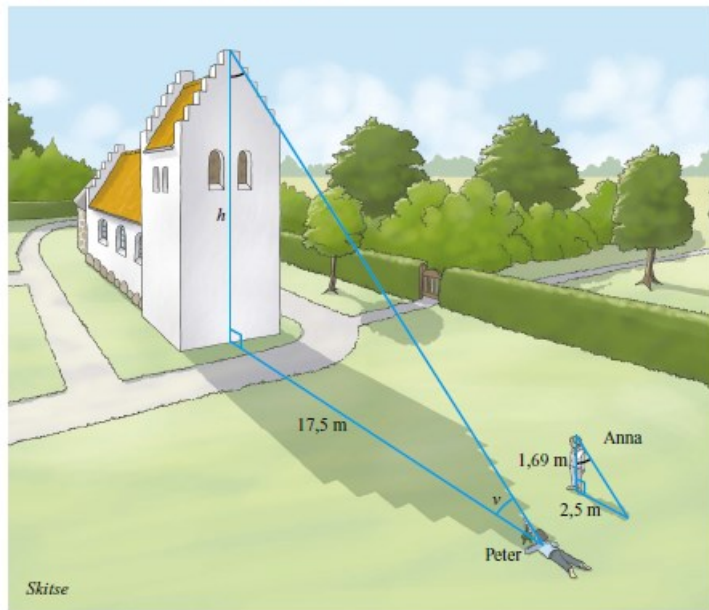
tilfreds med mellem 13000 og 16000 tager du SKIN

4

Højdemåling

Opgave 4 giver højst 9 point

Anna og Peter vil finde ud af, hvor højt byens kirketårn er. En dag, hvor solen skinner, måler de derfor længden af kirketårnets skygge og længden af Annas skygge. På tegningen kan man se deres målinger ved de to retvinklede trekanter.



Anna er 1,69 m høj.

4.1 Du skal vise med beregning, at Annas skygge er ca. 1,5 gange så lang som Anna.

De to vinkler, der er markeret med sort, er lige store.

4.2 Forklar, hvorfor de to blå trekanter på tegningen er ligedannede.

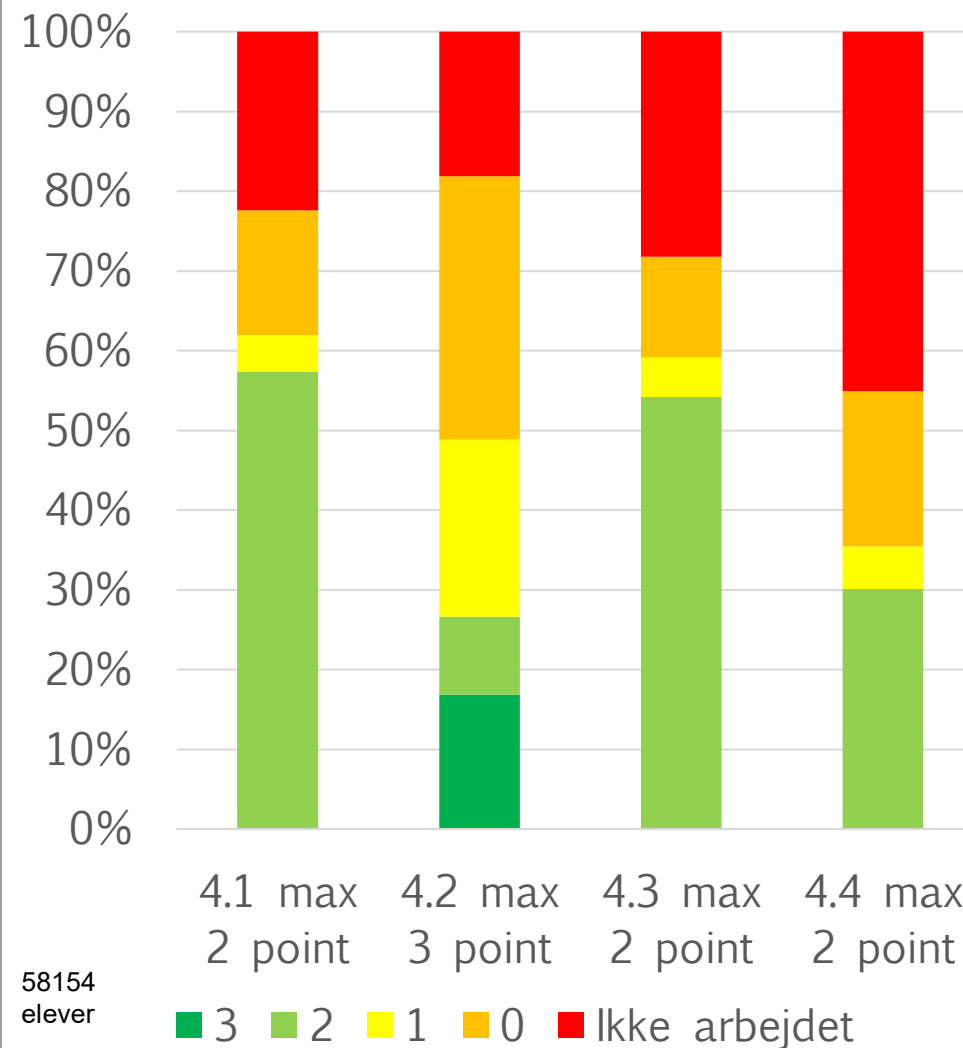
Anna har beregnet, at kirketårnet er ca. 11,8 m højt.

4.3 Du skal vise, hvordan Anna kan have beregnet kirketårnets højde.

Peter har målt vinkel v til 34° og afstanden til kirketårnet til 17,5 m. Han vil bruge målingerne til at regne ud, om det kan passe, at højden af kirketårnet er ca. 11,8 m.

4.4 Hvordan kan Peter bruge enten sinus, cosinus eller tangens til at beregne højden af kirketårnet?

Opgave 4



Opgave 4

› 4.2 Matematisk argumentation

Eksempler på mangelfulde elevbesvarelser.

4.2

Forklar, hvorfor de to blå trekanter på tegningen er ligedannede

De blå trekanter er ligedannede på grund af placeringen af solen.

4.2

I denne opgave skal jeg forklare, hvorfor de to blå trekanter er ligedannede. de to trekanter er ligedannede, da de begge har lige store vinkler, men skyggen/trekanten fra kirketårnet er større end Annas skygge/trekant, hvilket betyder at de to trekanter er ligedannede

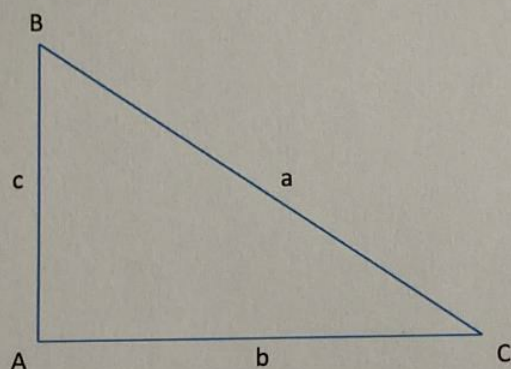
4.2 Rettevejledning

Opgave 4.2

Antal point	Eksempler
3 point	4.2 – Forklar, hvorfor de to trekanter er ligedannede: Begge trekanter har de samme vinkler. Man kan se, at de begge har en vinkel, der er 90 grader og vi ved, at de sorte vinkler også er lige store. Vinkelsummen af en trekant er altid 180 grader, hvilket betyder, at de sidste to vinkler også er ens.
2 point	De to sorte vinkler er ens, og det er de andre også.
1 point	De har ens vinkler.
0 point	Den store trekant er 7 gange længere end den lille trekant, ergo er de ligedannede Fordi de begge har en ret vinkel, så er de ligedannede. Det kan jeg se.

Løsning af 4.3 til fuldt point!

WordMat's trekantsløser anvendes med input: $A = 90^\circ$, $B = 56^\circ$, $b = 17,5$



$A = 90^\circ$
 $B = 56^\circ$
 $C = 34^\circ$
 $a = 21,10881$
 $b = 17,5$
 $c = 11,8039$

Kirketårnet er ca. 11,8 m højde

Vinkel B findes vha. vinkelsum = 180° i en trekant

$$B = 180^\circ - A - C = 180^\circ - 90^\circ - 34^\circ = 56^\circ$$

Længden af siden a findes vha. cosinus

$$a = \frac{b}{\cos(C)} = \frac{17,5}{\cos(34)} = 21,10881$$

Længden af siden c findes vha. tangens

$$c = b \cdot \tan(C) = 17,5 \cdot \tan(34) = 11,8039$$

Opgave 4.4

Antal point	Eksempler
2 point	$17,5 \cdot \tan(34) \approx 11,8039$ <i>Peter kan bruge tangens.</i> $\frac{\sin(34)}{\cos(34)} \cdot 17,5 = 11,803899$
1 point	<i>Peter skal bruge de to kateter, derfor skal han bruge tangens.</i> $17,5 \cdot \tan(34)$ $\tan(34) = 0,67450852$
0 point	<i>Peter skal bruge tangens</i>

5

Stearinlys

Opgave 5 giver højst 11 point

Anna har tændt et stearinlys og målt længden af det hvert 20. minut. Tabellen viser Annas resultater.

Tid i minutter	0	20	40	60	80
Stearinlysets længde i centimeter	22	21	20	19	18



Foto: Opgavekommissionen i matematik

5.1 Hvor langt vil stearinlyset være efter 120 minutter?

5.2 Tegn en graf, som viser sammenhængen mellem tiden og stearinlysets længde i al den tid, lyset brænder.

Peter har lavet målinger på et andet stearinlys. Funktionsforskriften i den gule boks beskriver en sammenhæng, Peter har fundet i disse målinger.

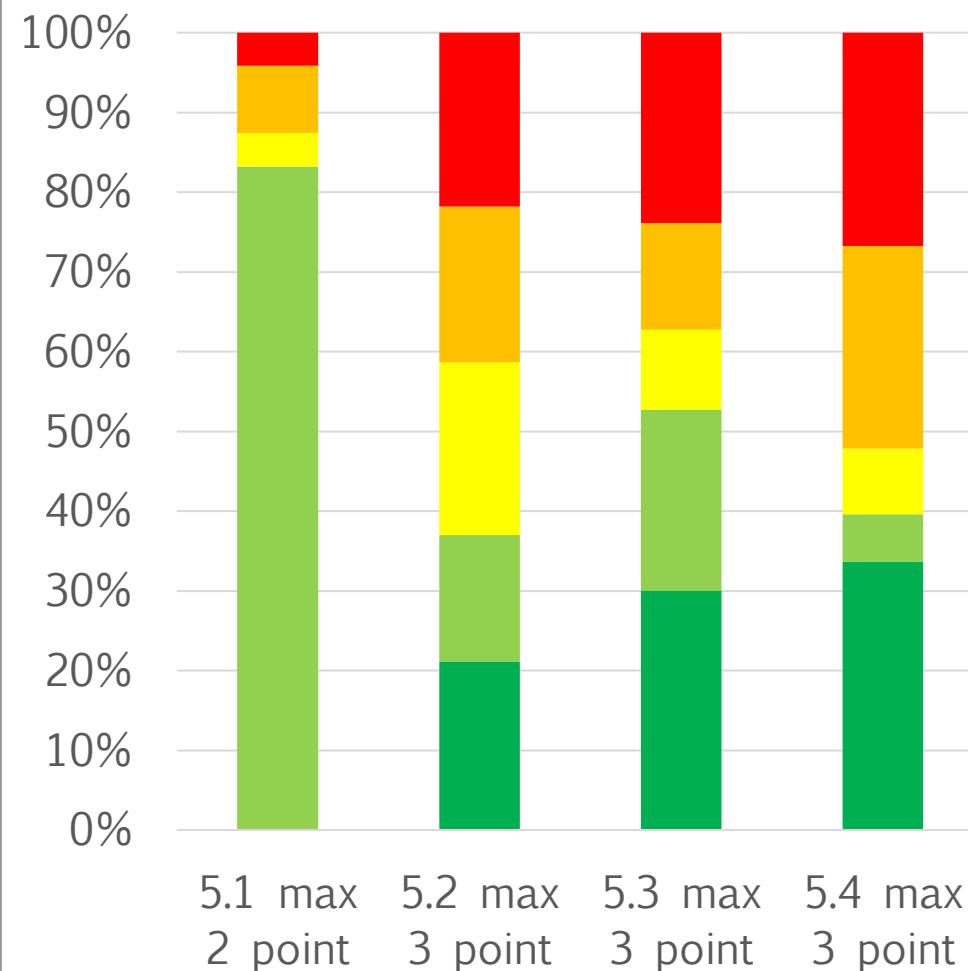
$$f(x) = 25 - 2,4x$$

x er antal timer, lyset har brændt.
 $f(x)$ er lysets længde i centimeter.

5.3 Forklar, hvad tallene 25 og 2,4 fortæller om Peters stearinlys.

5.4 Hvor mange timer kan Peters stearinlys cirka brænde, før det er brændt helt ned?

Opgave 5

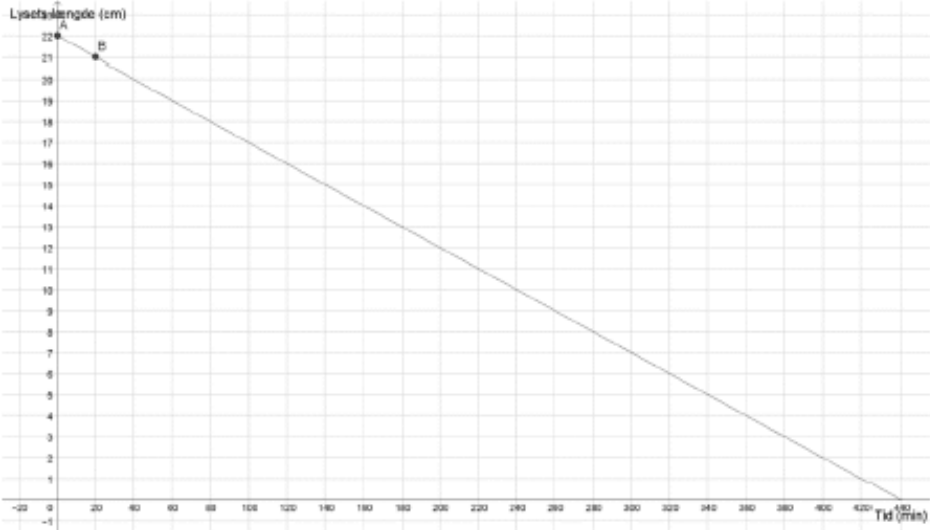


58154 elever

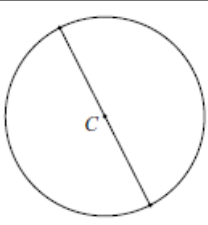
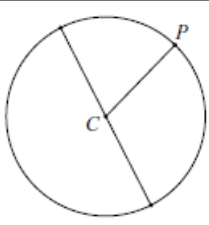
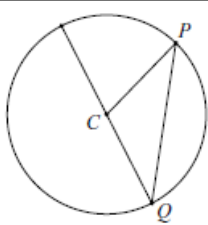
3 2 1 0 Ikke arbejdet

5.2 Rettevejledning

Opgave 5.2

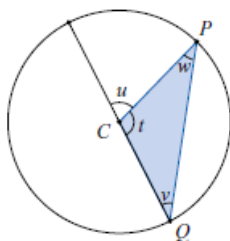
Antal point	Eksempler	Beskrivelser
3 point		Korrekt besvarelse. Manglende enheder på akserne og upræcis definitionsområde bidrager negativt til helhedsindtrykket.

Anna har tegnet en cirkel med en diameter og to linjestykker:

		
Anna har først tegnet en cirkel og en diameter i cirklen.	Så har hun tegnet et punkt, P , på cirkelperiferien og et linjestykke mellem P og cirkelns centrum, C .	Til sidst har hun tegnet et linjestykke fra P til det ene af diameterens endepunkter, Q .

- 6.1** Tegn en cirkel med en diameter og to linjestykker på samme måde som Anna, men hvor P er placeret et andet sted på cirkelperiferien.

På tegningen herunder har Anna givet vinklerne ved linjestykkerne navne.



- 6.2** Forklar, hvordan Anna kan vide, at vinklerne v , w og t tilsammen er 180° , det vil sige, at $v + w + t = 180^\circ$
- 6.3** Forklar, hvordan Anna kan vide, at vinkel v og vinkel w er lige store, det vil sige, at $v = w$.

Anna vil bevise, at vinkel u altid er dobbelt så stor som vinkel v , det vil sige, at $u = 2v$. Hun skriver de tre linjer herunder.

Linje 1) $v + v + t = 180^\circ$, fordi jeg kan indsætte v i stedet for w i udtrykket $v + w + t = 180^\circ$

Linje 2) $t + u = 180^\circ$

Linje 3) $u = 2v$

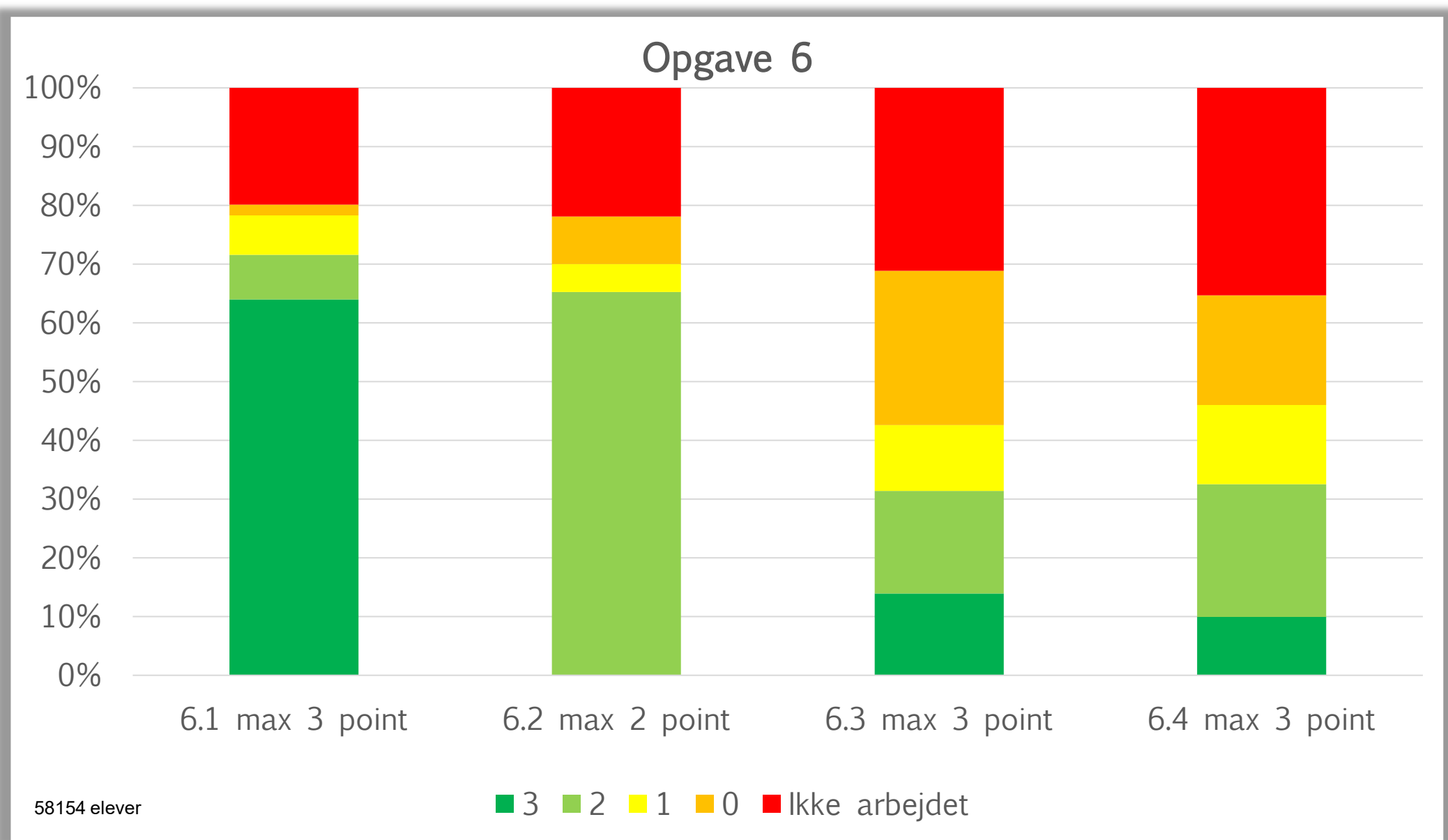
Anna har skrevet en forklaring på, hvorfor udtrykket i linje 1) er korrekt.

- 6.4** Forklar, hvorfor udtrykkene i linje 2) og 3) er korrekte.

Eksempel på elevbesvarelse til fuldt point af 6.4

Linje 2) $t + u = 180$ grader, fordi at vinklerne er placeret på den samme linje, og hvis man måler en linjes grader, vil den være 180 grader.

Linje 3) $u = 2v$, fordi at trekanten er en ligebenet trekant. Vinkelsummen i en trekant er 180 grader og vinkel i en linje er også 180 grader, derfor, hvis $2v + t = 180$ grader, og er $t + u = 180$ grader, så er $u = 2v$.



7

Regneudtryk med fire 1-taller

Opgave 7 giver højst 6 point

I denne opgave skal du indsætte regnetegn og eventuelt parenteser, så regneudtrykkene bliver korrekte.

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = 3$$

- Du skal skrive ét regnetegn i hver firkant.
- Du må bruge regnetegnene plus, minus, gange og division. Du må gerne bruge samme regnetegn flere gange.
- Du må sætte parenteser, hvor du vil. Du må ikke sætte andre tegn uden for firkanterne.

I regneudtrykket ovenfor kan man for eksempel indsætte regnetegn og parenteser sådan her:

$$(1 \boxed{+} 1) \boxed{-} 1 \boxed{+} 1 = 3$$

7.1 Du skal indsætte ét regnetegn i hver firkant og eventuelt parenteser, så de 6 regneudtryk herunder bliver korrekte. Brug eventuelt svararket.

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = 2$$

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = 1$$

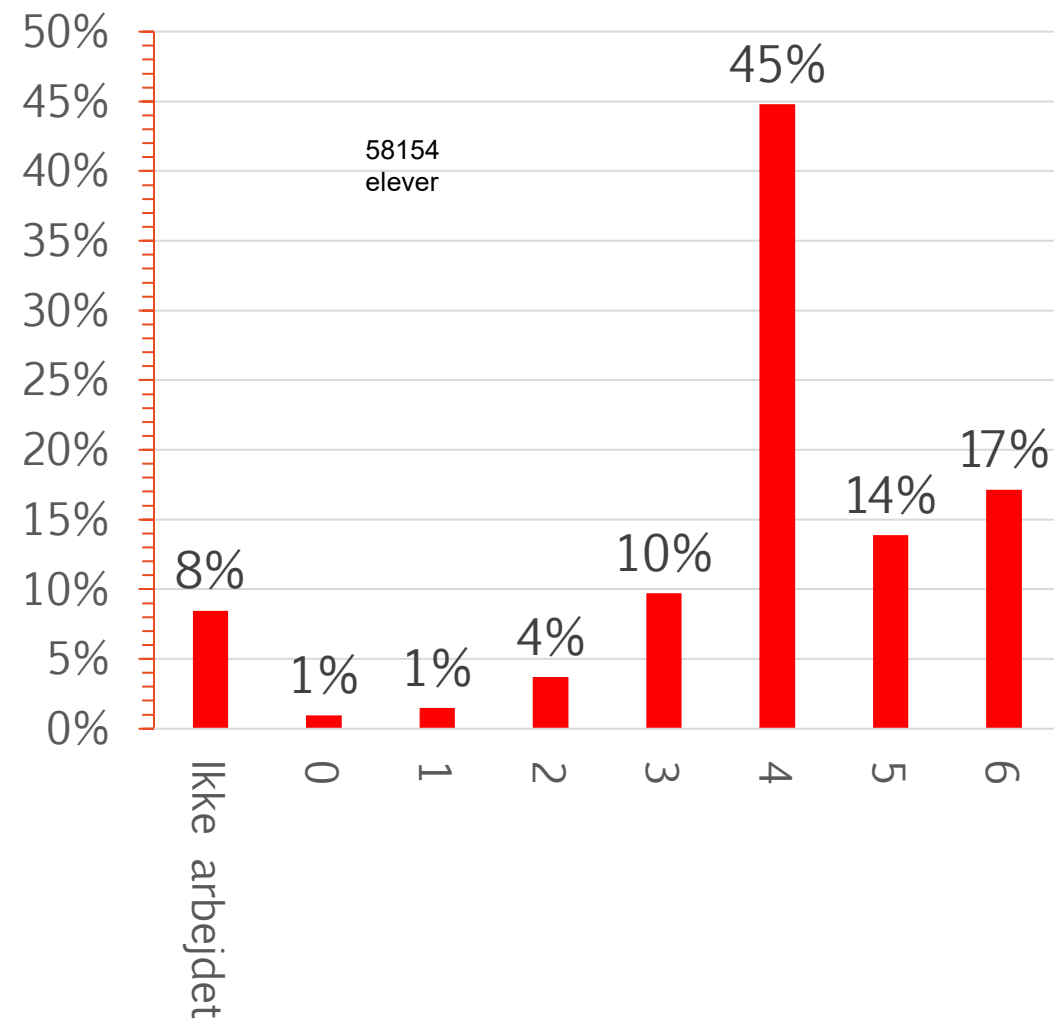
$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = 0$$

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = -1$$

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = \frac{1}{2}$$

$$1 \square 1 \square 1 \square 1 = -\frac{1}{2}$$

7.1 max 6 point



Opgørelse fp9 maj 2022

Opgave	Max point	Estimeret	Realiseret	Bidrag
1.1	2	1	1	95%
1.2	3	2	3	62%
1.3	3	3	3	46%
1.4	3	3	3	36%
2.1	7	3	4	25%
3.1	2	2	2	67%
3.2	3	3	3	46%
3.3	3	3	3	49%
3.4	3	3	3	40%
4.1	2	2	3	60%
4.2	3	3	4	31%
4.3	2	2	3	57%
4.4	2	4	4	33%
5.1	2	2	2	85%
5.2	3	2	3	39%
5.3	3	3	3	49%
5.4	3	3	3	40%
6.1	3	3	2	71%
6.2	2	2	2	68%
6.3	3	4	4	29%
6.4	3	4	4	30%
7.1	6	3	3	65%
	Middeltal	2,73	2,95	51%

Karakter	Point		Antal	Fordeling
-3	0	0	240	0,4%
0	1	9	4 225	6,9%
2	10	16	7 298	11,9%
4	17	27	13 138	21,3%
7	28	41	17 128	27,8%
10	42	53	12 881	20,9%
12	54	66	6 653	10,8%
I alt			61 563	100,0%
Middeltal karakter				6,416

Matematik FP10

Folkeskolens prøver

Til dette opgavesæt hører en opgaveskema til opgaver 1 og 2, brug 7

Tirsdag den 3. maj 2022
kl. 14.00-18.00

4 Udvikling i len og mælkepriser

Opgave 4 giver højst 5 point

I år 1800 kostede 1 L mælk typisk 6 øre, og en dagligt ærbejder tjente typisk 27 øre i løn.

1. Hvor mange liter mælk kunne en dagligt ærbejder købe for en løn i 1800?

På nyhedsark UDVIKLING MAJ 2022 er der en tabel, der viser lønsmænd for en dagligt ærbejder og prisen for 1 L mælk i perioden fra 1800 til 2004.

2. Præsent af diagram, der viser udviklingen i prisen for 1 L mælk.

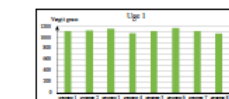
Undersøg, hvordan forholdet mellem lønsmænd og prisen for 1 L mælk har udviklet sig i perioden fra 1800 til 2004. Du kan begrunde din konklusion med henvisninger eller med en graf af lønsmænd.



5 Madspild

Opgave 5 giver højst 10 point

Lærerne på Kungärs efterskole vil gerne vide, hvor meget af maden spildes i skolen. De har afsluttet et forsøg med madspild i tre uger. Diagrammet herunder viser vægten af 8 forskellige madvarer i kilo i uge 1.

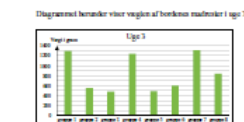


1. Brug ovenstående til at vise, at madspillets mængde i alle uger er ca. 7 kg i uge 1.

2. Hvis der var muligt at reducere madspillet i gennemsnit i uge 1.

I uge 2 havde madspillet i gennemsnit ca. 10 kg. Hvis der var muligt at reducere madspillet i uge 2.

3. Hvis der var muligt at reducere madspillet i uge 3.



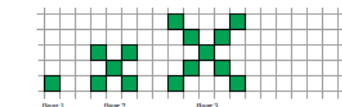
4. Sammenlign diagrammet for uge 1 og 3 og vurder, om der er et forhold mellem madspild og uge 3. Du skal begrunde dit svar med en kort tekst.



6 En figurfølge

Opgave 6 giver højst 10 point

Figur 1, 2 og 3 er de første figurer i en figurfølge. Hver figur består af grønne kvadrater.



Figurfølgen fortsætter efter samme mønster, som den er begyndt.

1. Tegn figur 4 i figurfølgen. Brug evt. svarark.

2. Hvor mange kvadrater består figur 10 af?

3. Hvor mange kvadrater består figur 10 af?

Undersøg, om der i figurfølgen er en figur, der består af netop 100 kvadrater.

7 Regneruter

Opgave 7 giver højst 10 point

I denne opgave kan du evt. bruge svarark.

Figurer i den blå ramme viser to udvalgte regneruter. Hver rute begynder med tallet 3. Den eneste rute ender med 17, og den anden rute ender med 32.



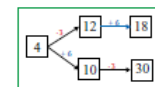
1. Hvilket tal vil de to regneruter i den blå ramme ende med, hvis den anden rute ender med 47?

2. Hvilket tal skal de to regneruter i den blå ramme begynde med, hvis den anden rute ender med 45 og den tredje rute ender med 12?

Hvis man begynder de to regneruter i den blå ramme med værdierne a, vil den anden rute ende med værdien a + 4 + 5.

Hvilket udtryk vil den anden rute ende med, hvis man begynder med værdien a?

Figurer i den grønne ramme viser to andre regneruter:



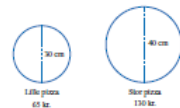
1. Hvis, at forskellen mellem de to tal, regneruter i den grønne ramme ender med, er 12, så vil den tredje rute ender med.

2. Hvis, at forskellen mellem de to tal, regneruter i den grønne ramme ender med, er 12, så vil den tredje rute ender med.

2 Pizzaer i to forskellige størrelser

Opgave 2 giver højst 5 point

På et pizzeria kan Victoria købe pizzaer i to forskellige størrelser. Tegningen herunder viser pizzaer af størrelse 1 og 2.



Pizzeriaen har flere store pizzaer, når man ser dem i øjnene.

1. De skal vise, at arealet af den lille pizza er ca. 700 cm².

2. De skal vise, at arealet af den lille pizza er ca. 700 cm².

3. De skal vise, at arealet af den lille pizza er ca. 700 cm².

Undersøg, hvilken diameter den store pizza har, når den skal koste dobbelt så meget som den lille pizza.

3 Kilo kalorier og kilojoule

Opgave 3 giver højst 5 point

I Danmark bruger vi kilokalorier (kcal) eller kilojoule (kJ) til at beskrive indholdet af energi i fødevarer. 1 kcal svarer til ca. 4,2 kJ.

Kilokalorier (kcal)	Kilojoule (kJ)
1	4,2
10	
100	
1000	
1500	
2000	
	10000



1. De skal vise sammenhængen mellem kilokalorier og kilojoule på tre forskellige måder:

- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.
- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.
- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.

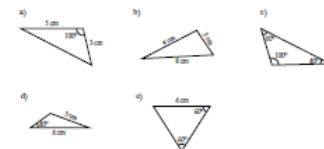
2. De skal vise sammenhængen mellem kilokalorier og kilojoule på tre forskellige måder:

- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.
- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.
- Ved at sætte en tabel med de to enheder, brug evt. svarark.

8 Trekanten med bestemte mål

Opgave 8 giver højst 7 point

Skilsmisse viser 5 trekante. Nogle af trekantene kan bestemmes af de givne mål, og nogle af trekantene kan bestemmes af de givne mål, og nogle af trekantene kan bestemmes af de givne mål.



1. Undersøg, hvilke af de fem trekante, som man kan bestemme af de givne mål.

- Kan bestemme af de givne mål.
- Kan bestemme af de givne mål.
- Kan bestemme af de givne mål.

2. De kan bestemme af de givne mål.

FP 10 maj 2022

- › 6 Hovedopgaver med i alt 22 delopgaver
- › 2 Hovedopgaver med hver 1 delopgave
- › 16 Delopgaver Tal og algebra
- › 4 Delopgaver Geometri og måling
- › 4 Delopgaver Statistik og sandsynlighed
- › 72 point

4

Udvikling i løn og mælkepriser

Opgave 4 giver højst 8 point

I år 1880 kostede 1 L mælk typisk 6 øre, og en faglært arbejder tjente typisk 27 øre i timen.

4.1 Hvor mange liter mælk kunne en faglært arbejder købe for en timeløn i 1880?

På regnearket UDVIKLING_MAJ_2022 er der en tabel, der viser timelønnen for en faglært arbejder og prisen for 1 L mælk i perioden fra 1880 til 2004.

4.2 Fremstil et diagram, der viser udviklingen i prisen for 1 L mælk.

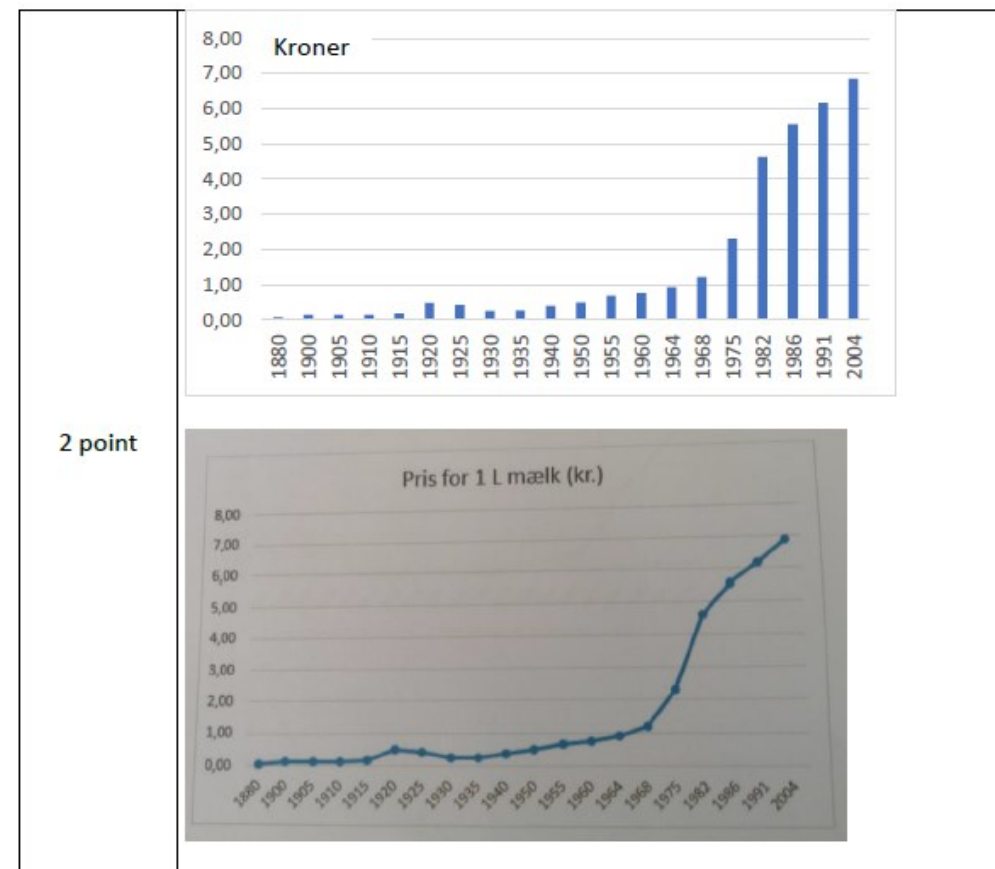
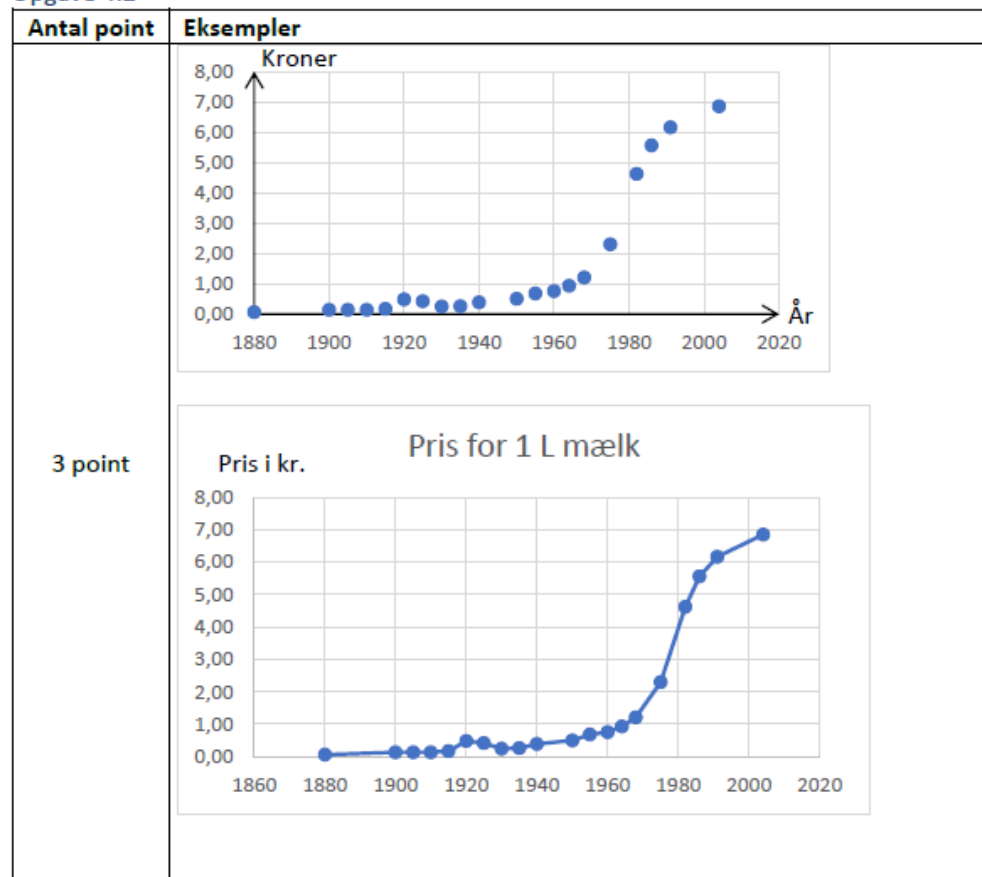
4.3 Undersøg, hvordan forholdet mellem timelønnen og prisen for 1 L mælk har udviklet sig i perioden fra 1880 til 2004. Du kan begrunde din konklusion med beregninger eller med en graf i et koordinatsystem.

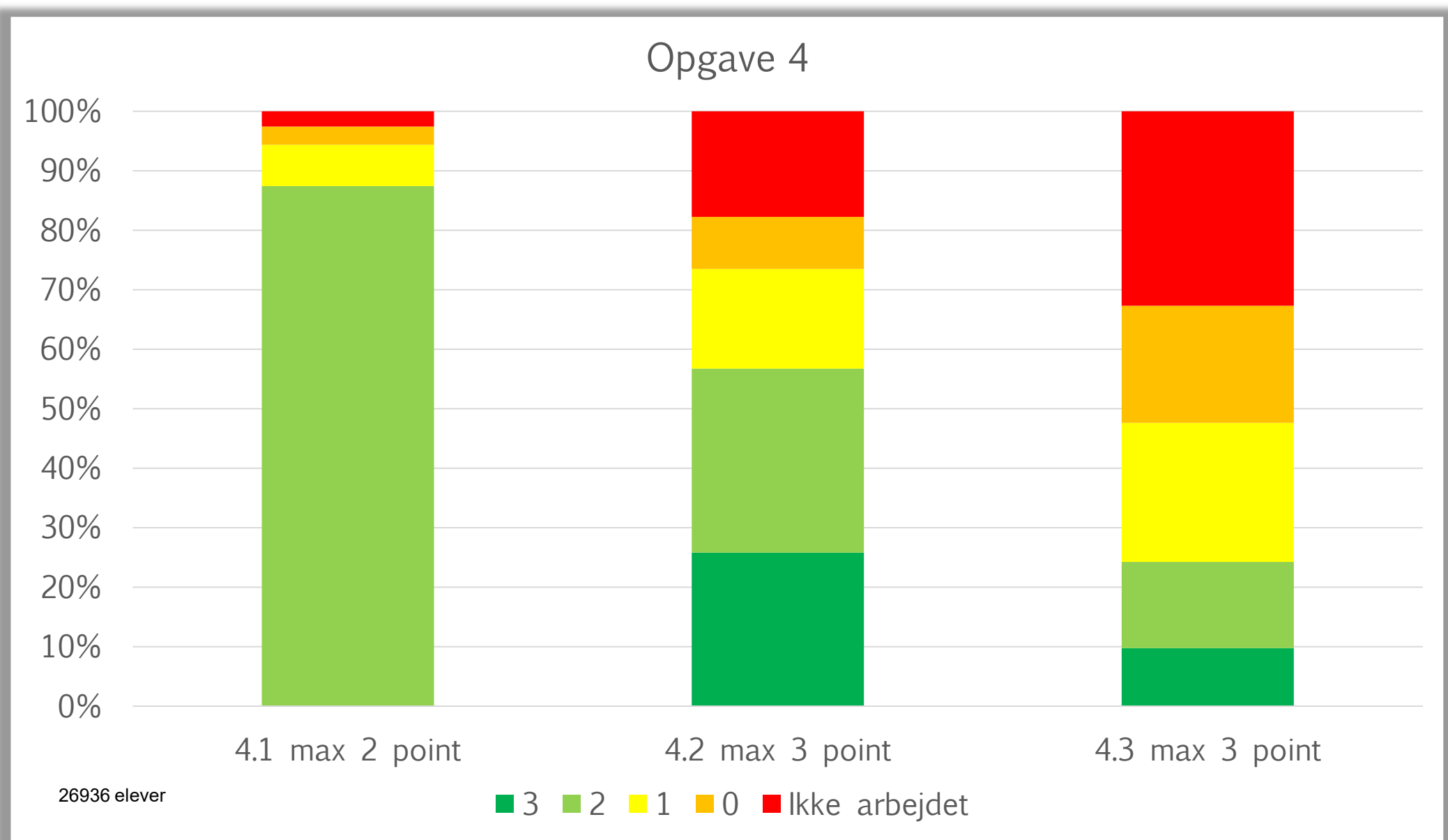


	A	B	C
1	FP10, maj 2022, opgave 4		
2			
3	Årstal	Pris for 1 L mælk (kr.)	Timeløn for en faglært person (kr.)
4	1880	0,06	0,27
5	1900	0,14	0,40
6	1905	0,14	0,46
7	1910	0,14	0,50
8	1915	0,17	0,61
9	1920	0,48	2,23
10	1925	0,42	1,79
11	1930	0,25	1,61
12	1935	0,26	1,55
13	1940	0,39	1,92
14	1950	0,50	3,70
15	1955	0,68	4,93
16	1960	0,76	7,33
17	1964	0,93	13,00
18	1968	1,21	15,73
19	1975	2,30	39,09
20	1982	4,62	78,24
21	1986	5,56	97,34
22	1991	6,16	124,00
23	2004	6,85	162,40
24	Kilde: Vibyløkalhistorie.dk		
25			

4.2 elevbesvarelser – brug af regneark

Opgave 4.2

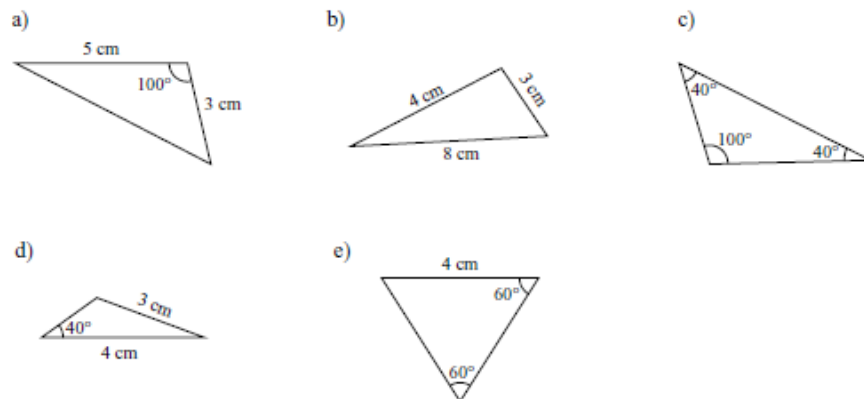




8**Trekanter med bestemte mål**

Opgave 8 giver højst 7 point

Skitserne viser 5 trekanter. Nogle af trekanterne kan komme til at se ud på forskellige måder, når man tegner dem med de viste mål. Andre af trekanterne kan man slet ikke tegne, eller de kan kun komme til at se ud på én måde.



Skitser

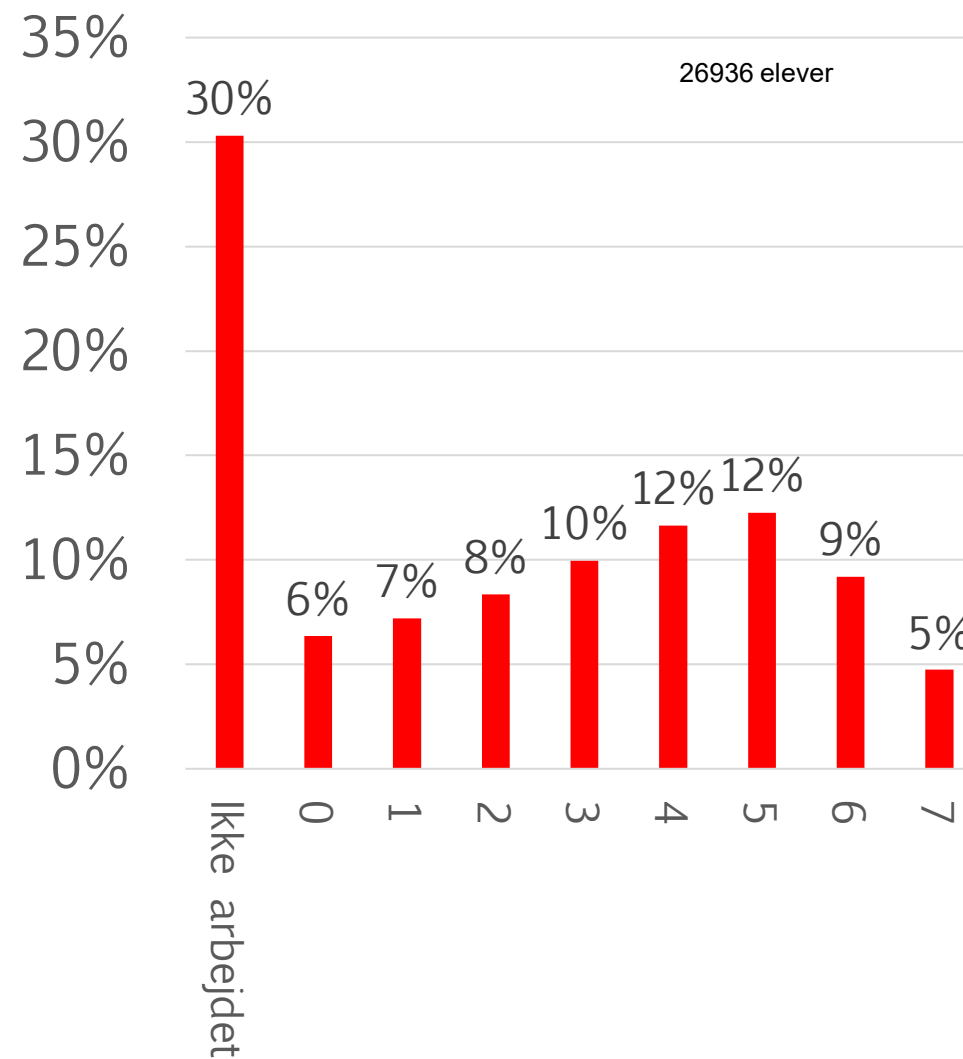
8.1

Undersøg for hver skitse, om man

- kan tegne netop én trekant med de viste mål.
- kan tegne flere forskellige trekanter med de viste mål.
- slet ikke kan tegne en trekant med de viste mål.

Du kan fx begrunde dit svar med præcise tegninger.

8.1 max 7 point



Brug af CAS

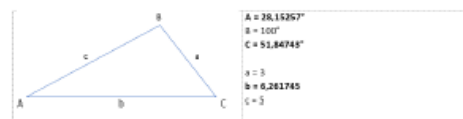
8. Trekanter med bestemte mål

8.1 Undersøgelse af hver skitse.

Jeg undersøger hver skitse ved at bruge wordmat.

Skitse a

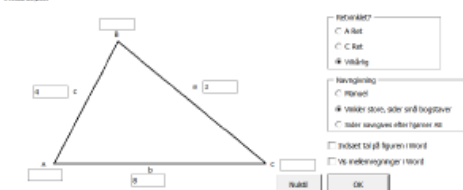
WordMat's trekantsløser anvendes med input: $B = 100^\circ$, $a = 3$, $c = 5$



Der kan tegnes en trekant med de givne mål.

Skitse b

Trekantsløser



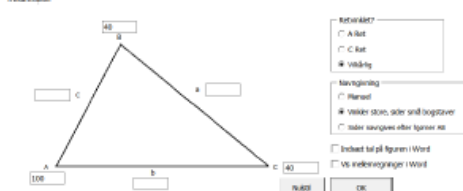
Indtast de kendte sider og vinkler så beregnes de resterende sider og vinkler, og indtastes på figuren i Word.

Det er også muligt at ændre betegnelse på figuren, bare klik på bogstavene.

Der kan ikke tegnes en trekant med de givne mål.

Skitse c

Trekantsløser



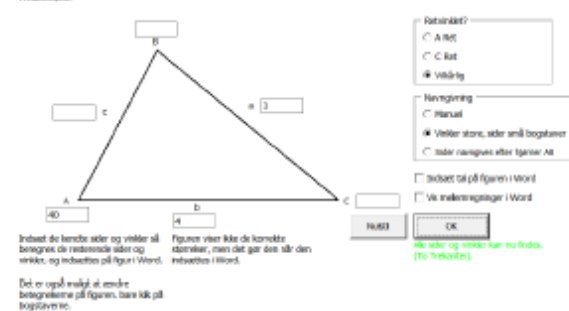
Indtast de kendte sider og vinkler så beregnes de resterende sider og vinkler, og indtastes på figuren i Word.

Det er også muligt at ændre betegnelse på figuren, bare klik på bogstavene.

Der kan ikke tegne en trekant med de givne mål.

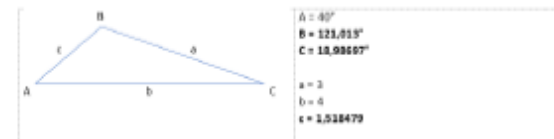
Skitse d

Trekantsløser



Indtast de kendte sider og vinkler så beregnes de resterende sider og vinkler, og indtastes på figuren i Word.

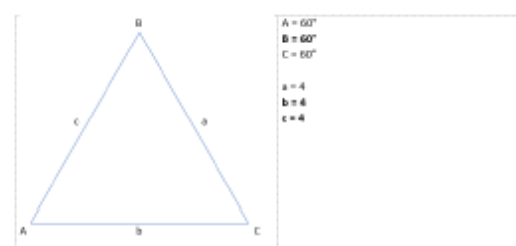
Det er også muligt at ændre betegnelse på figuren, bare klik på bogstavene.



Der kan tegnes to trekanter med de givne mål.

Skitse e

WordMat's trekantsløser anvendes med input: $A = 60^\circ$, $C = 60^\circ$, $a = 4$



Der kan tegnes en trekant med de givne mål.

Foreløbigt resultat

Karakter	Point		Antal	Fordeling
-3	0	0	36	0%
0	1	12	1 225	5%
2	13	20	2 312	9%
4	21	35	5 832	22%
7	36	50	7 707	29%
10	51	62	6 823	25%
12	63	72	3 025	11%
I alt			26 960	100%
Middeltal			6,91	

Opgave	Max point	Estimeret	Realiseret	Bidrag
1.1	2	1	1	98%
1.2	2	2	2	72%
1.3	3	2	2	75%
1.4	3	3	3	55%
2.1	2	2	2	78%
2.2	3	3	2	68%
2.3	3	4	3	39%
3.1	6	3	3	56%
4.1	2	2	1	91%
4.2	3	3	3	52%
4.3	3	4	4	27%
5.1	2	2	2	72%
5.2	2	2	2	72%
5.3	3	3	3	50%
5.4	3	3	3	53%
6.1	2	1	1	93%
6.2	3	2	2	67%
6.3	3	4	4	32%
6.4	3	3	3	49%
7.1	3	2	2	86%
7.2	3	2	2	85%
7.3	3	3	3	40%
7.4	3	4	4	22%
8.1	7	4	3	36%
2022	Middeltal	2,67	2,50	61%

Matematik!

KonteXt+3
midten af 3. klasse

1 Hvilke bolde? Emma skal sende bolde til butikker. Det er forskelligt, hvor mange bolde butikkerne bestiller.

der pakker 100 bolde i et net

der i de viste rør? Skriv et gangestykke.

2 Hvor mange bolde er der i de viste net? Skriv et gangestykke.

Emma skal sende bolde til butikker. Det er forskelligt, hvor mange bolde butikkerne bestiller.

3 Hvor mange net og rør kan Emma sende, hvis en butik bestiller ...

40 bolde?	84 bolde?	28 bolde?	76 bolde?
_____	_____	_____	_____

44 18 en forklaring

Når en butik skal have rigtig mange bolde, bestiller de en hel kasse.

4 Hvor mange bolde er der i kasserne? Skriv et gangestykke.

5 Hvor mange net og kasser kan Emma sende, hvis en butik bestiller ...

500 bolde?	420 bolde?	260 bolde?	380 bolde?
_____	_____	_____	_____

Emma skriver ned, hvor mange rør, net og kasser hun sender ud hver dag.

6 Udfyld skemaet, så det viser, hvor mange bolde hun har sendt ud på en uge.

				Bolde i alt
Mandag	4	1	2	
Tirsdag	2	3	3	
Onsdag	5	4	6	
Torsdag	3	6	5	
Fredag	1	7	8	

45

Matematik – et nyt fag!

KonteXt+4
begyndelsen af 4. klasse



Musikfestivalen 

Hvert år holdes der Musikfestival i Bykøbing. Den varer tre dage. Der kan højst være tredive tusinde gæster på pladsen. Man har et tælleapparat til at kontrollere, hvor mange der går gennem indgangen.

Opgave 1

- Hvilken dag er der flest gæster?
- Hvor mange flere gæster er det i forhold til den dag, hvor der er færrest?
- Hvor mange flere gæster må komme ind på dag 2?

Opgave 2

- Hvad er det højeste antal, man kan tælle med dette apparat?
- Giv tre eksempler på tal, der kan have stået på tælleapparatet, hvis arrangøren siger: "Nu er der cirka 5000 inde på festivalpladsen."
- Hvor mange gæster er der på pladsen, hvis tælleapparatets første rude viser cifret 3, anden rude 5, tredje rude 9 og fjerde rude 7, og der står 0 i femte og sjette rude?
- Skriv tallet med bogstaver.

Kl. 12.00 den første dag var der 19 373 gæster, som var gået gennem tælleapparatet.

Opgave 3

- Hvor mange vil der være på pladsen, hvis der går 10 flere ind?
- Hvor mange vil der være, hvis der går 100 flere ind?
- Hvor mange vil der være, hvis der går 1000 flere ind?
- Man kalder den første rude for enere. Giv de andre ruder på tælleapparatet navne.

De næste timer så tælleapparatet sådan her ud:

Kl. 12.00	Kl. 13.00	Kl. 14.00	Kl. 15.00	Kl. 16.00
19 373	19 976	20 575	21 289	21 958

Opgave 4

- Hvor mange gæster er kommet ind mellem kl. 12-13? Kl. 13-14? Kl. 14-15? Kl. 15-16?
- I hvilket tidsrum er der kommet flest besøgende?

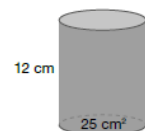
Opgave 5  Musikfestivalen

- Afrund antallet af gæster i skemaet til nærmeste hundrede.
- Afrund tallene til nærmeste tusinde og besvar spørgsmålet fra opgave 4b igen.
- Hvilket af de to svar i opgave 4b og 5b synes du er bedst? Begrund det.

Matematik – Afslutning på grundskolen

Opgave 15

Skitsen viser en cylinder med en grundflade på 25 cm^2 og en højde på 12 cm.
Man kan bruge formlen i den gule ramme til at beregne rumfanget af en cylinder.



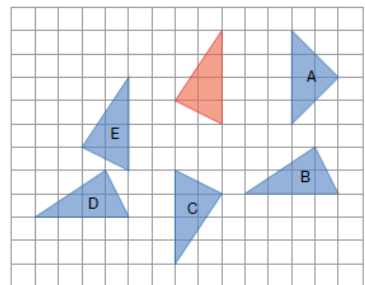
Skitse

$V = h \cdot G$
V er rumfanget af cylinderen.
h er højden af cylinderen.
G er arealet af cylinderens grundflade.

- 15.1 Hvor stort er rumfanget af cylinderen på skitsen? cm^3
- 15.2 Hvor stort er arealet af grundfladen i en cylinder, der har et rumfang på 160 cm^3 og en højde på 8 cm? cm^2

Opgave 16

Tegningerne viser en rød trekant og fem blå trekante: A, B, C, D og E.



Sæt et X i hver række.

- | | A | B | C | D | E |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 16.1 Hvilken af de blå trekante kan man føre over i den røde trekant med en parallelforskydning? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16.2 Hvilken af de blå trekante kan man føre over i den røde trekant med spejling i en linje? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16.3 Hvilken af de blå trekante kan man føre over i den røde trekant med en drejning om et punkt? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

5

Stearinlys

Opgave 5 giver højst 11 point

Anna har tændt et stearinlys og målt længden af det hvert 20. minut.
Tabellen viser Annas resultater.

Tid i minutter	0	20	40	60	80
Stearinlysens længde i centimeter	22	21	20	19	18

- 5.1 Hvor langt vil stearinlyset være efter 120 minutter?

- 5.2 Tegn en graf, som viser sammenhængen mellem tiden og stearinlysens længde i al den tid, lyset brænder.



Foto: Opgavekommissionen i matematik

Peter har lavet målinger på et andet stearinlys. Funktionsforskriften i den gule boks beskriver en sammenhæng. Peter har fundet i disse målinger.

$f(x) = 25 - 2,4x$
x er antal timer, lyset har brændt.
f(x) er lysets længde i centimeter.

- 5.3 Forklar, hvad tallene 25 og 2,4 fortæller om Peters stearinlys.

- 5.4 Hvor mange timer kan Peters stearinlys cirka brænde, før det er brændt helt ned?

Matematik – Afsluttende STX B

Delprøve 1 kl. 9.00-10.30

Opgave 1 a) Gør rede for, at $x = 2$ er en løsning til ligningen

(10 point) $x^3 + x - 10 = 0.$

Opgave 2 En funktion f er givet ved

$$f(x) = e^x + x^3 - 4.$$

(10 point) a) Bestem $f'(x)$.

Opgave 3 Et andengradspolynomium f er givet ved

$$f(x) = x^2 - 6x + 5.$$

Nedenstående tabel viser nogle funktionsværdier for f .

Bilag vedlagt

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	5	0	-3	-4	-3	0	5

(10 point) a) Tegn grafen for f .

(10 point) b) Bestem en ligning for tangenten til grafen for f i punktet med førstekoordinat 4.

Opgave 4 Nedenstående tabel viser sandsynlighedsfordelingen for en stokastisk variabel X .

t	1	2	3	4	5
$P(X=t)$	0,10	0,20	0,10	a	0,25

(10 point) a) Bestem $P(X \leq 3)$.

(10 point) b) Bestem tallet a .

Delprøve 2 kl. 9.00-13.00

Opgave 7 Nedenstående tabel viser udviklingen i benzinforbruget (målt i mia. gallon) i USA i årene 1992-2004.

Antal år efter 1992	0	1	11	12
Benzinforbrug (mia. gallon)	110	111	133	136

Alle tabellens 13 datapunkter findes i den vedhæftede fil: Gallon.xlsx

I en model kan udviklingen beskrives ved

$$f(x) = a \cdot x + b,$$

hvor $f(x)$ er benzinforbruget i USA (målt i mia. gallon), og x er antal år efter 1992.

(10 point) a) Bestem tallene a og b ved lineær regression på alle tabellens data.

(10 point) b) Tegn et residualplot. Benyt residualplottet til at vurdere modellens anvendelighed til at beskrive udviklingen i perioden 1992-2004.

I 2019 var benzinforbruget i USA 142 mia. gallon.

(10 point) c) Bestem $f(27)$, og kommentér resultatet.

Opgave 8 I et koordinatsystem er en cirkel givet ved ligningen

$$(x-3)^2 + (y-4)^2 = 5^2.$$

(10 point) a) Bestem radius og koordinatsættet til centrum for cirklen.

En linje er givet ved ligningen $x + y - 12 = 0$.

(10 point) b) Bestem koordinatsættet til hvert af skæringspunkterne mellem linjen og cirklen.

(10 point) c) Bestem en ligning for tangenten til cirklen i punktet $P(7, 7)$.

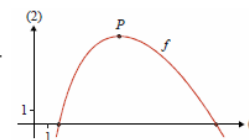
Opgave 9 Figuren viser grafen for funktionen f givet ved

$$f(x) = 10 \cdot \ln(x) - 0,05 \cdot x^2 - x - 4, \quad x > 0.$$

(10 point) a) Bestem nulpunkterne for f .

Punktet P på grafen svarer til funktionens maksimum.

(10 point) b) Benyt differentialregning til at bestemme koordinatsættet til punktet P .



Workshop

- › Med udgangspunkt i beskrivelserne til eleverne/eksaminanderne og elevernes besvarelser diskuteres krav til en tydelig skriftlig kommunikation i grundskolen og i gymnasiet.
 - Matematisk notation, forklaring af metode
- › Hvordan kan eleverne bruge CAS hensigtsmæssig i henholdsvis grundskolen og gymnasiet?
 - Black Box, undersøgende værktøj
- › Tal og algebra. Hvilke forventninger har underviserne i gymnasiet til elevernes viden og færdigheder, når de starter i gymnasiet?
 - Brøker, reduktion af algebraiske udtryk, kvadratsætninger mm.

<https://tinyurl.com/2o87s8qy>

God arbejdslyst i workshoppen

