



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

Matematik FP10

Folkeskolens prøver

Til dette opgavesæt hører en regnearksfil til opgave 5.

Tirsdag den 4. maj 2021
kl. 14.00-18.00

Kære elev

Prøven består af 8 opgaver. Du har 4 timer til at løse dem. Ved hver opgave står der, hvor mange point den højst kan give. Prøven kan i alt højst give 75 point. Du bestemmer selv, hvilken rækkefølge du laver opgaverne i, og hvor lang tid du vil bruge på hver af dem.

Det er vigtigt, at du begrundede 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 begrundede 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.

God arbejdslyst.
Styrelsen for Undervisning og Kvalitet

1

Pris for vandforbrug

Opgave 1 giver højst 13 point

I 2020 betalte Valdemars familie 8481,20 kr. for deres forbrug af vand. Desuden skulle de betale et årligt abonnement til deres vandselskab. Familiens samlede pris for vandforbrug og abonnement var i 2020 på 9631,20 kr.

- 1.1** Du skal vise med beregning, at de betalte 1150 kr. i årligt abonnement.
- 1.2** Hvor stor en procentdel udgjorde abonnementet af den samlede pris?

Prisen pr. kubikmeter vand var 46,60 kr.

- 1.3** Hvor mange kubikmeter vand brugte Valdemars familie i 2020?



Foto: Opgavekommissionen

I 2021 er det årlige abonnement og prisen pr. kubikmeter vand den samme som i 2020.

- 1.4** Hvor mange penge skal Valdemars familie i alt betale til deres vandselskab i 2021, hvis de bruger x kubikmeter vand?

Valdemars familie vil gerne spare på deres vandforbrug. Deres toilet bruger 9 liter vand pr. skyl. De overvejer at udskifte det til et toilet, der både har skyl på 2 liter og på 4 liter. Familien består af 4 personer.

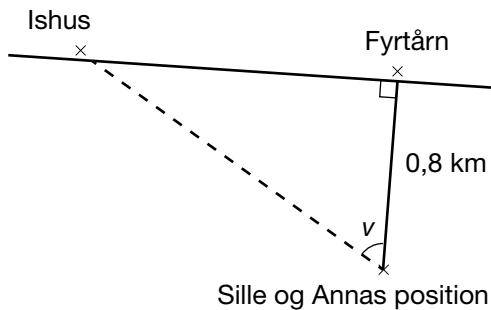
- 1.5** Giv et overslag over, hvor meget vand familien kan spare om året, hvis de udskifter toilettet.

2

Ude at ro

Opgave 2 giver højst 8 point

Sille og Anna er ude at ro. Først roede de vinkelret ud fra kysten ved et fyrtårn. Nu overvejer de at ro hen til et ishuse. De to tegninger viser begge fyrtårnet, ishuset og Sille og Annas position.



Skitse



Tegning: Hans Ole Herbst

Sille og Anna har roet 0,8 km. De ved, at hvis vinkel v på tegningen er 45° , så er afstanden fra deres position til ishuset ca. 1,4 gange så stor som afstanden fra deres position til fyrtårnet.

2.1 Cirka hvor stor er afstanden fra deres position til ishuset, hvis vinkel v er 45° ?

Sille beregner $\tan(60^\circ)$ til 1,73. Hun påstår, at hvis vinkel v er 60° , så er afstanden fra deres position til ishuset ca. 1,73 gange så stor som afstanden fra deres position til fyrtårnet.

2.2 Forklar, hvorfor Sille ikke har ret i sin påstand, selv om det er rigtigt, at $\tan(60^\circ) \approx 1,73$.

Sille bruger en app på sin telefon til at måle vinkel v . Hun måler den til 53° , men Anna siger, at måleusikkerheden er $\pm 5^\circ$.

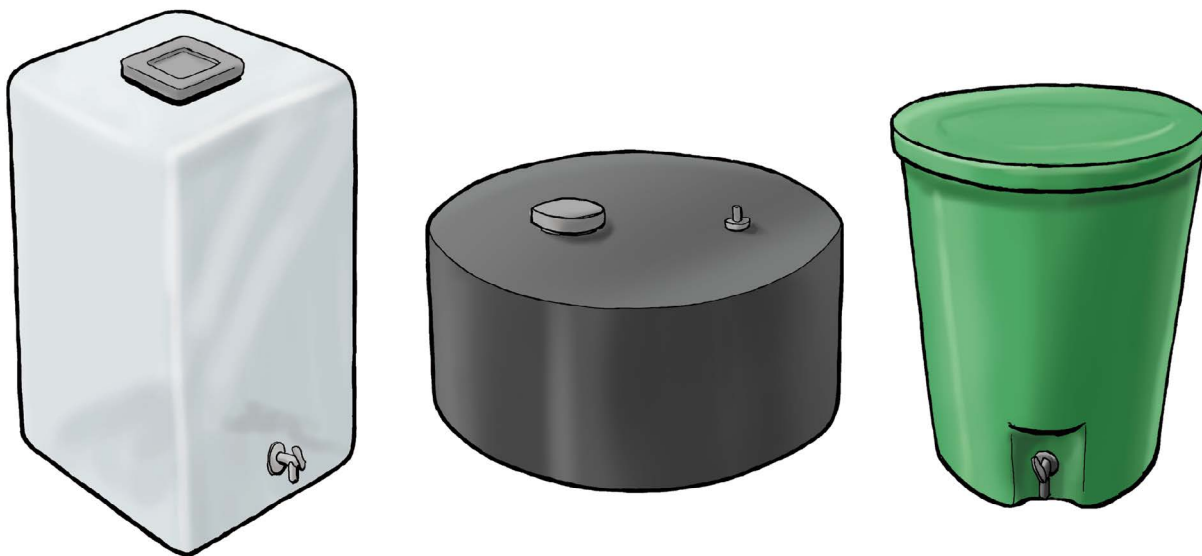
2.3 Hvor stor kan afstanden højst være mellem deres position og ishuset, hvis Anna har ret?

3

Regnvandsbeholdere

Opgave 3 giver højst 9 point

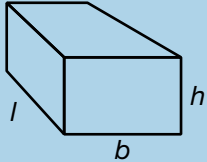
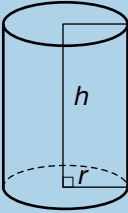
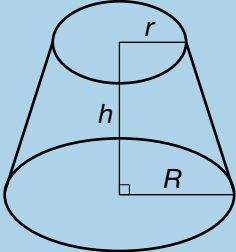
Et firma vil designe tre regnvandsbeholdere. Den ene beholder skal have form som en kasse, den anden som en cylinder og den tredje som en keglestub.



Tegning: Hans Ole Herbst

Hver regnvandsbeholder skal have et rumfang på $1,0 \text{ m}^3$ og en højde på mellem $0,5 \text{ m}$ og $2,0 \text{ m}$.

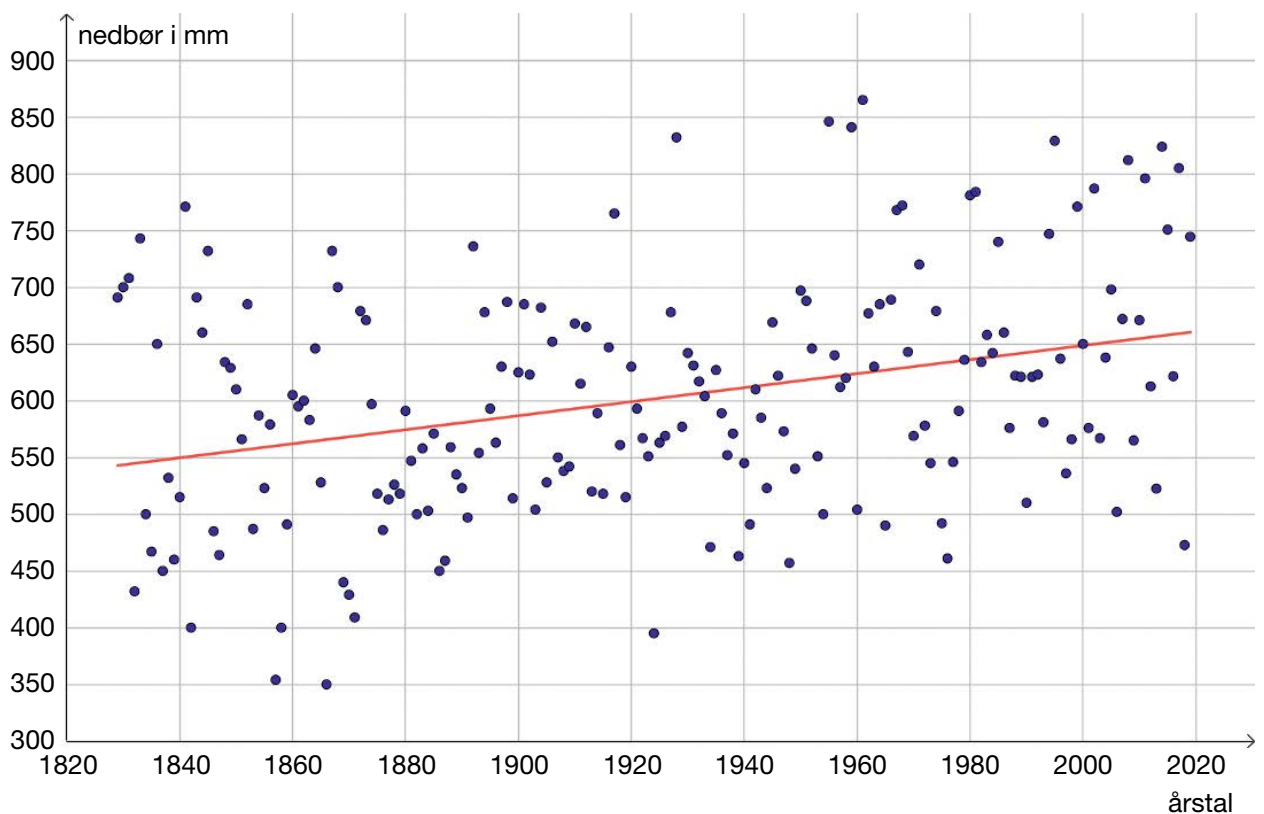
3.1 Giv et forslag til, hvilke mål hver af de tre regnvandsbeholdere kan have.

<p>Rumfang af en kasse $V = l \cdot b \cdot h$ V er rumfanget af kassen. l er længden af kassen. b er bredden af kassen. h er højden af kassen.</p>	
<p>Rumfang af en cylinder $V = h \cdot \pi \cdot r^2$ V er rumfanget af cylinderen. h er højden af cylinderen. r er radius i cylinderens endeflade.</p>	
<p>Rumfang af en keglestub $V = \frac{1}{3} \cdot h \cdot \pi \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r)$ V er rumfanget af keglestubben. h er højden af keglestubben. r er radius i den mindste endeflade. R er radius i den største endeflade.</p>	

Punkterne i diagrammet herunder viser mængden af nedbør i København hvert år fra 1829 til 2019.



Foto: Colourbox



Kilde: DMI

4.1 Hvor stor er den største mængde nedbør, der er faldet på et år i København i perioden?

Den røde linje i diagrammet er grafen for en model, som DMI har opstillet. Grafen viser den bedst mulige lineære sammenhæng mellem årstallene og nedbørsmængden.

4.2 Forklar, hvordan du kan vide, at nedbørsmængden er steget med ca. 20 % siden år 1829 ifølge modellen.

4.3 Hvor meget vil nedbørsmængden stige i løbet af de næste 100 år, hvis udviklingen fortsætter på den måde, som den røde linje viser?

5

Sandsynlighed for regnvejr

Opgave 5 giver højst 7 point

Sille har fødselsdag den 3. august. Hun vil helst holde fødselsdagen udendørs i familiens have. Hun undersøger derfor, hvor stor sandsynligheden er for, at det er regnvejr på hendes fødselsdag. Sille læser på DMI's hjemmeside, at det i 13 år ud af de seneste 30 år har været regnvejr den 3. august.

- 5.1** Du skal vise med beregning, at der er en statistisk sandsynlighed på 43 % for, at det er regnvejr på Silles fødselsdag ifølge oplysningerne på DMI's hjemmeside.

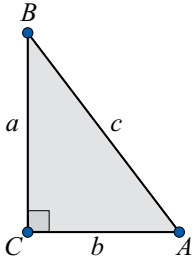
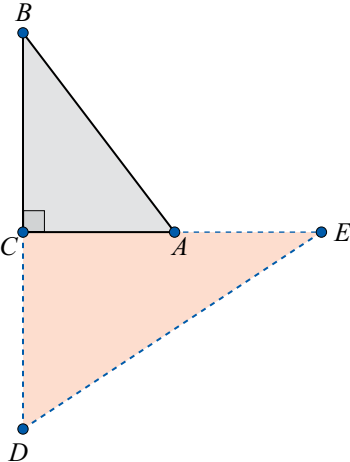
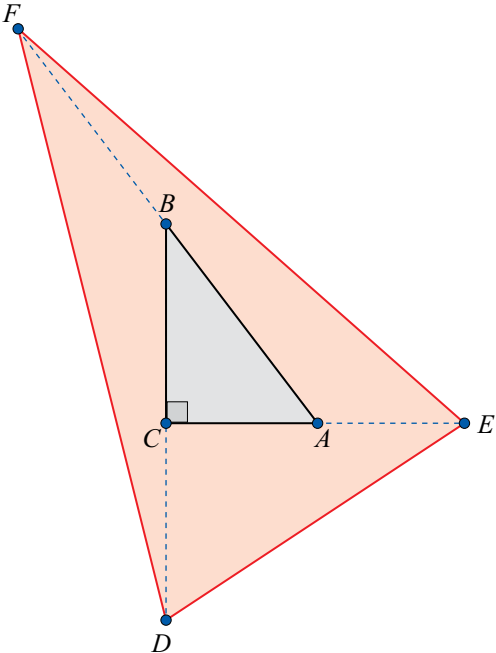
Sille antager, at sandsynligheden for, at det er regnvejr på hendes fødselsdag, er 43 % hvert år.

- 5.2** Hvor stor er sandsynligheden for, at det er regnvejr på Silles fødselsdag i både 2021 og 2022, hvis Sille har ret i sin antagelse?

Sille forventer, at hun skal holde fødselsdag 4 gange, inden hun flytter hjemmefra. Hun har lavet regnearket REGN_MAJ_2021, som hun kan bruge til at simulere, hvor mange af hendes næste 4 fødselsdage det bliver regnvejr på.

- 5.3** Brug regnearket til at finde ud af, hvor stor sandsynligheden er for, at det højst bliver regnvejr på 1 af de 4 fødselsdage.

Figur 1, 2 og 3 viser en tegning af nogle trekanter, som Sille har lavet.

Figur 1	Figur 2	Figur 3
		
<p>Sille begynder med at tegne en retvinklet trekant ABC.</p>	<p>Så tegner hun trekant CDE ved at forlænge to af siderne i trekant ABC. BD er dobbelt så lang som BC, og CE er dobbelt så lang som CA.</p>	<p>Til sidst tegner hun trekant DEF ved at forlænge den sidste side i trekant ABC. AF er dobbelt så langt som AB.</p>

Sille vælger at tegne trekant ABC med sidelængderne $a = 4$, $b = 3$ og $c = 5$.

- 6.1** Du skal vise med beregning, at arealet af Silles trekant ABC er 6.
- 6.2** Forklar, hvorfor arealet af trekant CDE er dobbelt så stort som arealet af trekant ABC , også selv om man vælger andre sidelængder i den retvinklede trekant ABC , end Sille har gjort.
- 6.3** Du skal vise ved at tegne, måle og regne, at Silles trekant DEF er 7 gange så stor som hendes trekant ABC . Brug evt. et geometriprogram.

Sille påstår, at trekant DEF bliver 7 gange så stor som trekant ABC , uanset hvilke sidelængder den retvinklede trekant ABC har.

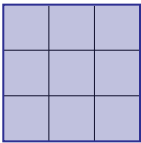
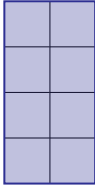
- 6.4** Undersøg, om Sille har ret.

I tabellen herunder er der regneudtryk med starttallene 1, 2 og 3. Regneudtrykkene er opbygget efter et bestemt mønster. Tabellen skal fortsætte med flere regneudtryk, der er opbygget efter samme mønster.

Starttal	Regneudtryk
1	$1^2 - (1 + 1) \cdot (1 - 1)$
2	$2^2 - (2 + 1) \cdot (2 - 1)$
3	$3^2 - (3 + 1) \cdot (3 - 1)$
4	
5	

7.1 Hvilket regneudtryk skal der stå i rækken med starttallet 5?

Valdemar har tegnet figur 1 og 2 herunder. Figureerne viser de to led i regneudtrykket med starttal 3.

Figur 1	Figur 2
	
3^2	$(3 + 1) \cdot (3 - 1)$

7.2 Forklar, hvordan man kan se på de to figurer, at resultatet af regneudtrykket med starttal 3 i tabellen er 1.

7.3 Forklar, hvorfor resultatet af regneudtrykket med starttal 4 også er 1. Du skal bruge tegninger som Valdemars.

Man kan skrive udtrykket for starttal n som $n^2 - (n + 1) \cdot (n - 1)$.

7.4 Bevis ved hjælp af tegninger eller omskrivninger, at resultatet af udtrykket er 1, ligegyldigt hvilket starttal man vælger.

8

Sum og produkt af to tal

Opgave 8 giver højst 8 point

Sille påstår, at summen af to tal er større end produktet af de samme to tal.

Her er et eksempel:

Summen af tallene 1 og 2 er 3, fordi $1 + 2 = 3$.
Produktet af tallene 1 og 2 er 2, fordi $1 \cdot 2 = 2$.

8.1 Undersøg, om Silles påstand altid gælder, aldrig gælder eller kun gælder i nogle tilfælde,

- når begge de to tal er positive, hele tal.
- når begge de to tal er negative, hele tal.
- når begge de to tal er positive brøker med tælleren 1.

Eksempler på positive, hele tal	Eksempler på negative, hele tal	Eksempler på positive brøker med tælleren 1
1, 23, 511	-1, -78, -1274	$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{31}$

