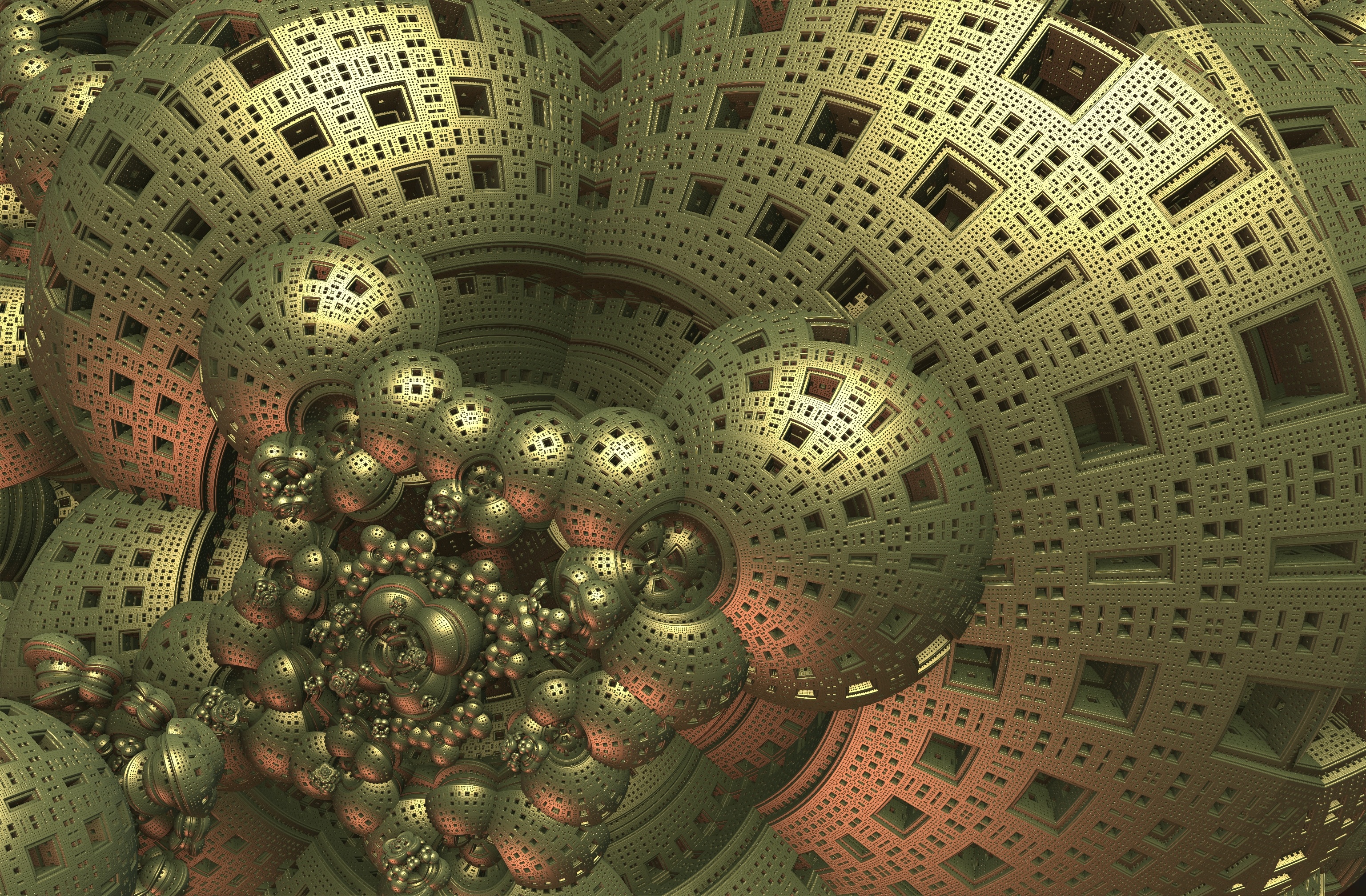
****

Matematikbankens  
Geometrikompendium

│ Begrebstræning via CL │ Omregning │ Areal │ Rumfang │ Massefylde │Skitse og konstruktion │

│Ræsonnementstræning │Undersøgende│Beviser |

Helle Fjord

Morten Graae

Kim Lorentzen

Anders Nielsen

Kristine Møller-Nielsen

**MATEMATISKE KOMPETENCER:**

## Problembehandling

Eleven har viden om og kan vurdere problemløsningsprocesser.

## Modellering

Eleven kan vurdere matematiske modeller.

Eleven har viden om kriterier til vurdering af matematiske modeller.

## Ræsonnement & Tankegang

Eleven kan udvikle og vurdere matematiske ræsonnementer bl.a. med inddragelse af digitale værktøjer.

Eleven har viden om enkle matematiske beviser.

## Repræsentation & symbolbehandling

Eleven kan anvende udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer.

Eleven har viden om notationsformer, opstilling og omskrivning af udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer.

## Kommunikation

Eleven kan beskrive forskellige figurers egenskaber og kendetegn.

## Hjælpemidler

Eleven kan vælge og vurdere hjælpemidler til samme matematiske situation.

Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved forskellige hjælpemidler.

# STOFOMRÅDER:

## Tal & Algebra

## Ligninger:

Eleven kan opstille og løse enkle ligningssystemer.

Eleven har viden om grafisk løsning af enkle ligningssystemer.

# Geometri & Måling

## Geometrisk tegning:

Eleven kan fremstille og vurdere præcise tegninger ud fra givne betingelser.

Eleven har viden om metoder til at fremstille præcise tegninger med digitale værktøjer.

## Placeringer og flytninger:

Kunne forstå symmetri i flade og rumlige figurer.

# LÆRINGSMÅL:

1. Kunne bruge GeoGebra til at konstruere og måle i.
2. Kunne bruge WordMat til at kommunikere i og regne med.
3. Kunne omsætte skitse til konstruktion/tegning af virkeligheden
4. Ræsonnement ift. figurer ud fra viden om figurens egenskaber herunder vinkler
5. Kunne beregne areal/rumfang/massefylde ud fra formler
6. Kunne finde ubekendte variabel. Bl.a. ved brug af ligningsløsning i WordMat
7. Kunne finde det manglede element i tegning/skitse via ræsonnement
8. Kunne forholde sig til resultater og vurdere om det giver mening (ræsonnement)

# TEGN PÅ LÆRING:

* Kan bruge GeoGebra til at konstruere i og finde mål på tegninger.
* Kan forstå forskellen på skitse og konstruktion
* Kan forstå andres tankegange ved forklaringer og gennemgang af simple beviser.
* Kan løse opgaverne med henholdsvis en stjerne, to stjerner og/eller tre stjerner
* Kan forstå og forholde sig til beviser

# BEGREBSORD:

Eleven skal arbejde med følgende begrebsord:

Ligebenet trekant

Ligesidet trekant

Topvinkel

Vinkelsum

Ligedannet

Kongruent

Areal

Rumfang

Massefylde

Skitse

Drejning

Konstruktion

Undersøgelse

# EVALUERING:

Eleven skal vurdere sig selv i forhold til læringsmålet, kan de selv sætte ord på ”tegn på læring”

# Materialer

Print brikker og klip dem ud

Medbring spaghetti

Centicubes

Skåle til skåleleg

# Lektionsplan (8 gange af 70 min)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lektion 1 | Længde og areal | Materialer: |
| 10 min | Intro, læringsmål,stjerner |  |
| 10 min | Forklar om længdeenhed  Brug evt. | <https://matematikbanken.dk/L/227/> |
| 35 | Løs opg. 1.1 og 1.2  Se video for opgave 2.1  Løs opgave 2.1 til 2.7 Kun de relevante stjerner |  |
| 15 min | Bo og Rikke opgave - Hanne Due Baks version - se link: | [Link til aktivitet](https://drive.google.com/drive/folders/1zqDsarbUPXRZVqHsITA5zLVIi6WPh5g6) |
| Lektion 2 | Areal fortsat / Rumfang | Materialer |
| 10 min | Gennemgang af arealenhed | <https://matematikbanken.dk/L/227/> |
| 20 min | Løs opgave 2.8 til 2.14 (relevante stjerner) Obs opgave 2.10 er nok meget vigtig da formler og fagord ændrer fra målestoksforhold til målforhold. | <https://matematikbanken.dk/L/227/> |
| 10 min | Gennemgang af rumfangsomregning | <https://matematikbanken.dk/L/227/> |
| 30 min | Opgave 3.1 til 3.15 |  |
| Lektion 3 | Rumfang massefylde |  |
| 15 | Opgave 3.1 til 3.15 |  |
| 5 | Gennemgå målforhold | <https://matematikbanken.dk/L/227/> |
| 10 | Quiz - Quiz Trade aktivet # 6 | <http://matematikbanken.dk/L/148/> |
| 10 | Gennemgang er massefyldetrekanten. Forklar enhedernes betydning for massefylden. | [Link: formelsamling](http://www.matematikbanken.dk/matematikbankensformelsamling.pdf#page=30) s. 30 |
| 30 | Løs opgave 4.1 til 4.9 |  |
| Lektion 4 | konstruktion / skitse/Ræsonnement | Materialer |
| 5 | Konstruktion/Skitse Snak om forskelle fordele/ulemper |  |
| 10 | Vise noget om drejning/spejling/flytning i geogebra |  |
| 15 | Opgave 5.1 (a eller b) |  |
| 15 | Pastamatematik aktivitet #1 i aktiv matematik | <http://matematikbanken.dk/L/148/> |
| 10 | Gennemgå - Hvad er er ræsonnement | [https://www.matematikbanken.dk/id/488/](https://www.matematikbanken.dk/id/488/Kompetenceplakater/)  Plakat side 7 og 12 |
| 15 | Regne fortløbende og med udgangspunkt i stjerner til og med 6.16  (Fortsætter næste lektion) |  |
| Lektion 5 | Ræsonnementskompetencetræning | Materialer |
| 5 | Opfølgning på lektion 4 |  |
| 30 | Regne fortløbende og med udgangspunkt i stjerner til og med 6.16 |  |
| 15 | Aktivitet #18 skåleleg | <http://matematikbanken.dk/L/148/> |
| 45 | Regne fortløbende og med udgangspunkt i stjerner til og med 6.16 |  |
| Lektion 6 | Opsamling (Buffer) |  |
| Lektion 7  Lektion 8 | Geometriske undersøgelser og simple beviser  Gennemgå hvad er en undersøgelse og hvordan man dokumenterer det Hvornår er man færdig med en undersøgelse |  |

Indhold

[Problembehandling 2](#_Toc27388785)

[Modellering 2](#_Toc27388786)

[Ræsonnement & Tankegang 2](#_Toc27388787)

[Repræsentation & symbolbehandling 2](#_Toc27388788)

[Kommunikation 2](#_Toc27388789)

[Hjælpemidler 2](#_Toc27388790)

[STOFOMRÅDER: 2](#_Toc27388791)

[Tal & Algebra 2](#_Toc27388792)

[Ligninger: 2](#_Toc27388793)

[Geometri & Måling 2](#_Toc27388794)

[Geometrisk tegning: 2](#_Toc27388795)

[Placeringer og flytninger: 2](#_Toc27388796)

[LÆRINGSMÅL: 2](#_Toc27388797)

[TEGN PÅ LÆRING: 3](#_Toc27388798)

[BEGREBSORD: 3](#_Toc27388799)

[EVALUERING: 3](#_Toc27388800)

[Materialer 3](#_Toc27388801)

[Lektionsplan (8 gange af 70 min) 4](#_Toc27388802)

[OBS til eleven: 10](https://bjergsnaesefterskole.sharepoint.com/sites/MatematiklrerepBS/Delte%20dokumenter/07%20Geometri/1920%20Geometrikompendium_version_1.0.8.docx#_Toc27388803)

[Længde 10](#_Toc27388804)

[Omregning af længder 10](#_Toc27388805)

[ Opgave 1.1: Beskriv ovenstående figur 10](#_Toc27388806)

[ Opgave 1.2: Omskriv 10](#_Toc27388807)

[Find arealer i GeoGebra 11](#_Toc27388808)

[Opgave 2 11](#_Toc27388809)

[ Opgave 2.1: Cirkelring 11](#_Toc27388810)

[ Opgave 2.2: Udsnit i et kvadrat 11](#_Toc27388811)

[ Opgave 2.3: Udsnit 11](#_Toc27388812)

[ Opgave 2.4: Udsnit 12](#_Toc27388813)



[ / Opgave 2.5: Udsnit 12](#_Toc27388814)

[ Opgave 2.6: Det skraverede blå kvadrat 12](#_Toc27388815)

[ Opgave 2.7: Udsnit 12](#_Toc27388816)

[Arealomregning 13](#_Toc27388817)

[Opgave 2.8: Beskriv hvad et areal er: 13](#_Toc27388818)

[Opgave 2.9: Hvad er forskellen mellem længdeenhed og arealenhed? 13](#_Toc27388819)

[ Opgave 2.10: Beskriv 13](#_Toc27388820)

[ Opgave 2.11: Omskriv til m2 13](#_Toc27388821)

[Omskriv til cm2 13](#_Toc27388822)



[Opgave 2.12: Find arealet: 14](#_Toc27388823)

[ /  Opgave 2.13: Find arealet: 14](#_Toc27388824)

[Beskriv 14](#_Toc27388825)

[ Opgave 2.14: Find arealet: 15](#_Toc27388826)

[Beskriv 15](#_Toc27388827)

[Rumfangsomregning 16](#_Toc27388828)

[ Opgave 3.1: Omskriv til m3 16](#_Toc27388829)

[ Opgave 3.2: Omskriv til liter (1 dm3=1 liter) 16](#_Toc27388830)

[Rumfangsopgaver 16](#_Toc27388831)

[Opgave 3.3: Rumfang af mælk 16](#_Toc27388832)

[ Opgave 3.4 Mælkekarton 17](#_Toc27388833)

[ Opgave 3.5 Byg en figur i centicubes 17](#_Toc27388834)

[ Opgave 3.6 Rumfang på 100 ml 17](#_Toc27388835)

[/Opgave 3.7: Rumfang af en figur 17](#_Toc27388836)

[/Opgave 3.9: Rumfang af bassin 18](#_Toc27388837)



[/Opgave 3.10: Rumfang af et bassin 19](#_Toc27388838)

[/Opgave 3.11: Hvilken cylinder indeholder mest vand? 20](#_Toc27388839)

[Opgave 3.12: Rumfang af silo 20](#_Toc27388840)

[Opgave 3.13: Cementrør 21](#_Toc27388841)

[Opgave 3.14: Hvor meget flis? 21](#_Toc27388842)

[Opgave 3.15: Sammenligning 22](#_Toc27388843)

[ Opgave 4.1: Vægt af en mursten 23](#_Toc27388844)

[ Opgave 4.2: Rumfanget af en Legoklods 23](#_Toc27388845)

[/ Opgave 4.3: Computers massefylde 23](#_Toc27388846)



[/ Opgave 4.4: Massefylde af indholdet i et plastikglas 23](#_Toc27388847)



[Opgave 4.5: Keglestubbens massefylde 23](#_Toc27388848)

[/Opgave 4.6: Blåbærmarmelade 24](#_Toc27388849)

[/ Opgave 4.7: Sandkassen 24](#_Toc27388850)

[Opgave 4.8 Keglestubbens massefylde 24](#_Toc27388851)

[ Opgave 4.9 - Svømmebassinet 25](#_Toc27388852)

[Opgave 5.1a: Figur 1: Konstruer nedenstående i GeoGebra 26](#_Toc27388853)

[Opgave 5.1b: Figur 2 Konstruer nedenstående i GeoGebra 26](#_Toc27388854)

[ Praktisk øvelse 27](https://bjergsnaesefterskole.sharepoint.com/sites/MatematiklrerepBS/Delte%20dokumenter/07%20Geometri/1920%20Geometrikompendium_version_1.0.8.docx#_Toc27388855)

[Hvad havde betydning for, om I kunne lave en trekant? 27](#_Toc27388856)

[En elev påstår: Når omkredsen af 2 trekanter er ens, så vil arealet også være ens. 27](#_Toc27388857)

[Hvad kendetegnede siderne på den trekant, der havde det største areal? 27](#_Toc27388858)

[ Opgave 6.1: Vinkelsum 28](#_Toc27388859)

[ Opgave 6.2: Hvad er vinklen? 28](#_Toc27388860)

[Begrund via ræsonnementer 28](#_Toc27388861)

[Opgave 6.3: Hvad er sidelængden? 29](#_Toc27388862)

[ Opgave 6.4: Hvad er radius? 29](#_Toc27388863)

[/ Opgave 6.5: Er det et kvadrat? 30](#_Toc27388864)



[/ Opgave 6.6: Undersøg i hvilke tilfælde gælder det: 30](#_Toc27388865)

[Opgave 6.7: Hvad er arealet? 30](#_Toc27388866)



[/  Opgave 6.8 Hvad er x? 31](#_Toc27388867)

[ /  Opgave 6.9 Modstående vinkler 31](#_Toc27388868)

[Undersøg i GeoGebra: 31](#_Toc27388869)

[ /  Opgave 6.10 : Hvad er arealet? 31](#_Toc27388870)

[ /  Opgave 6.11 : Hvad er arealet? 32](#_Toc27388871)

[ Opgave 6.13: Hvad er arealet af de røde måner? 33](#_Toc27388872)

[ Opgave 6.14: Hvad er arealet? 33](#_Toc27388873)

[ Opgave 6.15: Hvad er arealet? 34](#_Toc27388874)

[ Opgave 6.16 Begrund 34](#_Toc27388875)

[Hvad er en undersøgelse 35](#_Toc27388876)

[Hvad er et bevis/modbevis 35](#_Toc27388877)

[Dokumentation 35](#_Toc27388878)

[Opgave 7.1 35](#_Toc27388879)

[/ Opgave 7.2 35](#_Toc27388880)

[Opgave 7.3 36](#_Toc27388881)

[Opgave 7.5 36](#_Toc27388882)

[/ Opgave 7.6 36](#_Toc27388883)

[Opgave 7.7 36](#_Toc27388884)

[Opgave 7.7 36](#_Toc27388885)

[ Opave 7.8 37](#_Toc27388886)

[ Opgave 7.9: Median 37](#_Toc27388887)

[/Opgave 7.10: Median 37](#_Toc27388888)

[Opgave 7.11 37](#_Toc27388889)

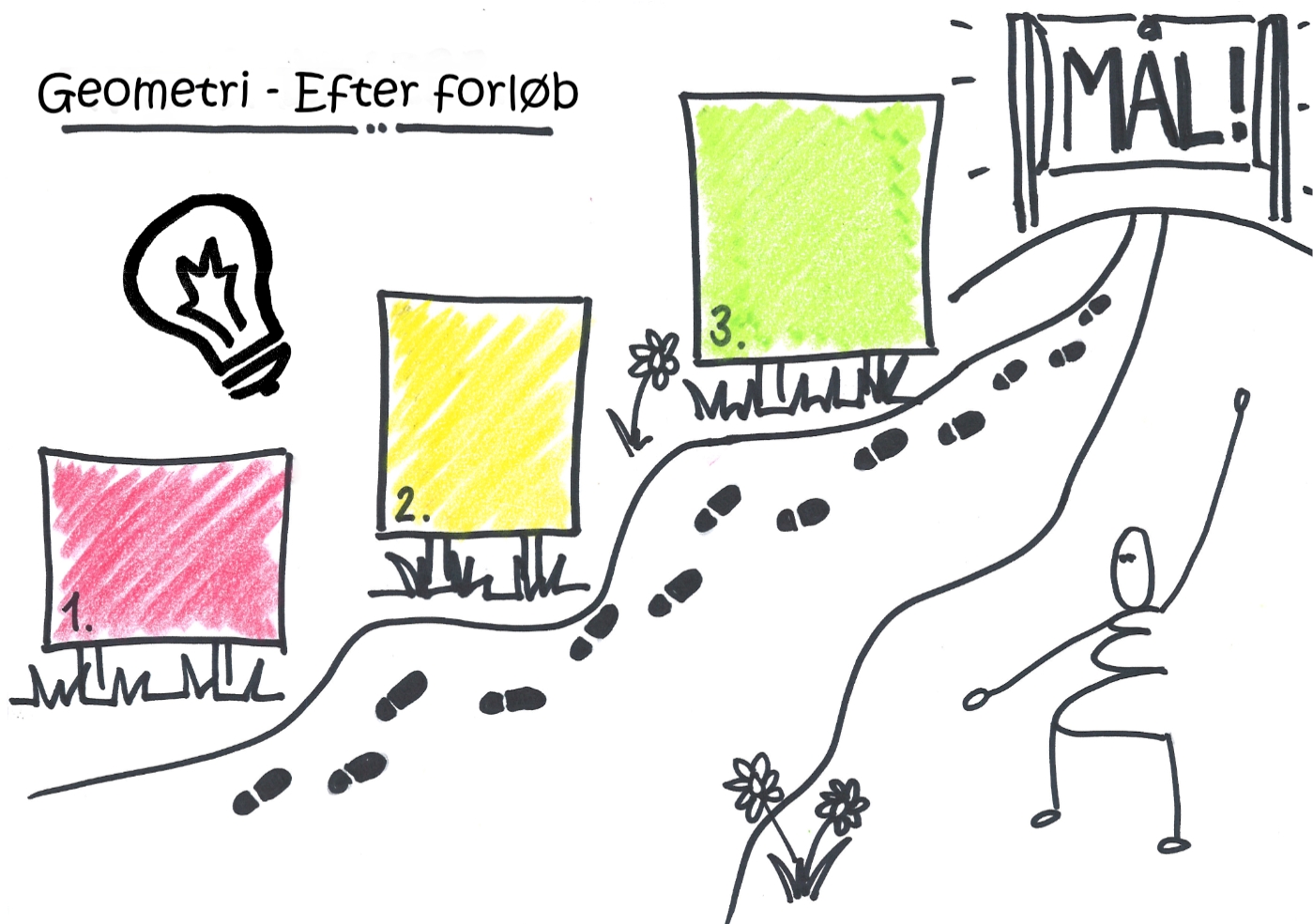
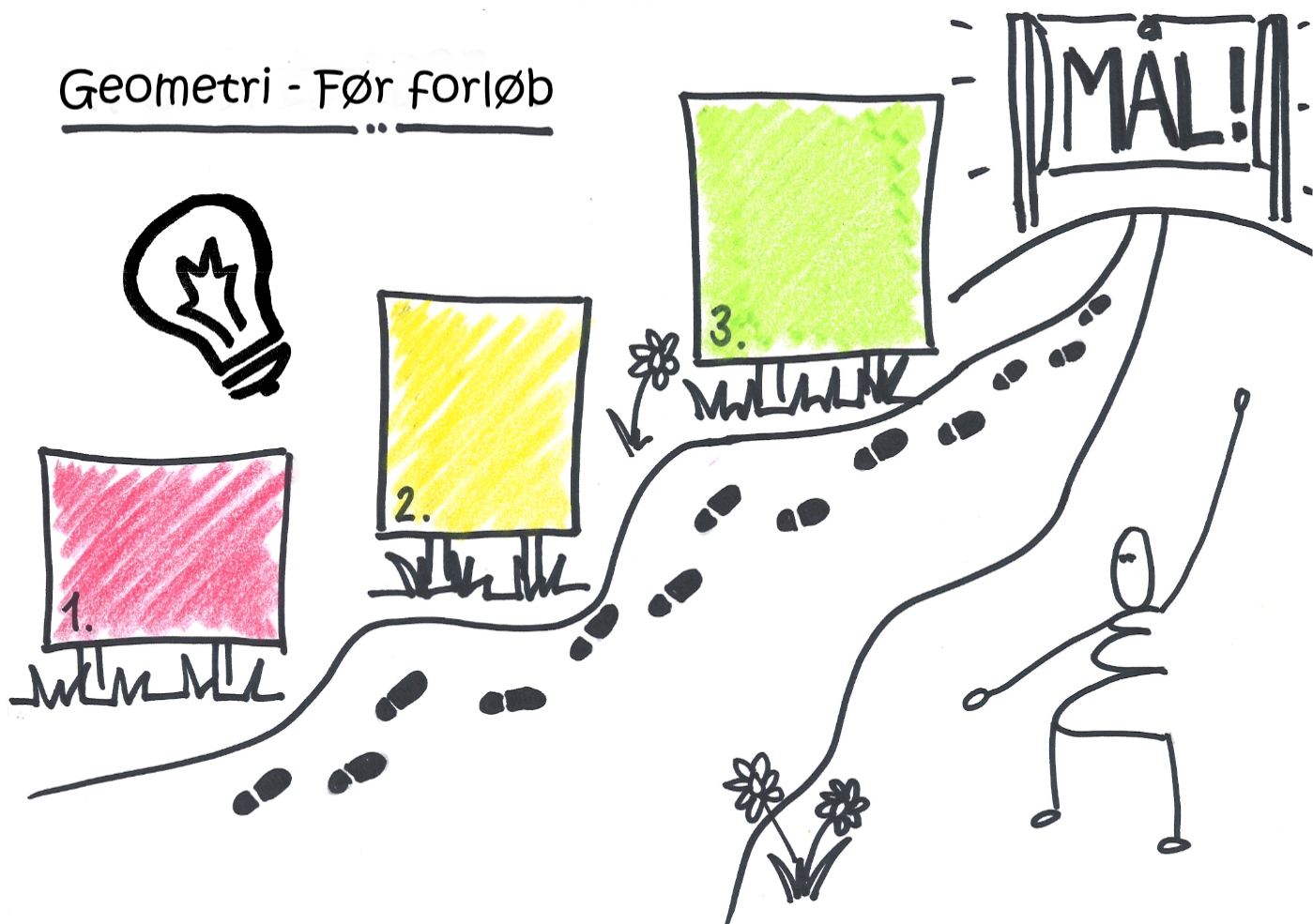
[ Opgave 7.12: Vinkelsum i en n-kant 38](#_Toc27388890)

[ Opgave 7.13: Formel for vinkelsummen i en n-kant 38](#_Toc27388891)

Vurdering af læringsmål

Du skal før og efter dette forløb vurdere, hvilket niveau du har i forhold til hvert læringsmål.

* Rød: Jeg har ikke gode evner i forhold til læringsmålet.
* Grøn: Jeg har rigtig gode evner i forhold til læringsmålet.



**Skriv nr. på læringsmål**

**Skriv nr. på læringsmål**

**Skriv nr. på læringsmål**

**Skriv nr. på læringsmål**

**Skriv nr. på læringsmål**

**Skriv nr. på læringsmål**

# Længde

# OBS til eleven:

Opgaverne er lavet i 4 kategorier.

De opgaver der er markeret med  skal alle lave

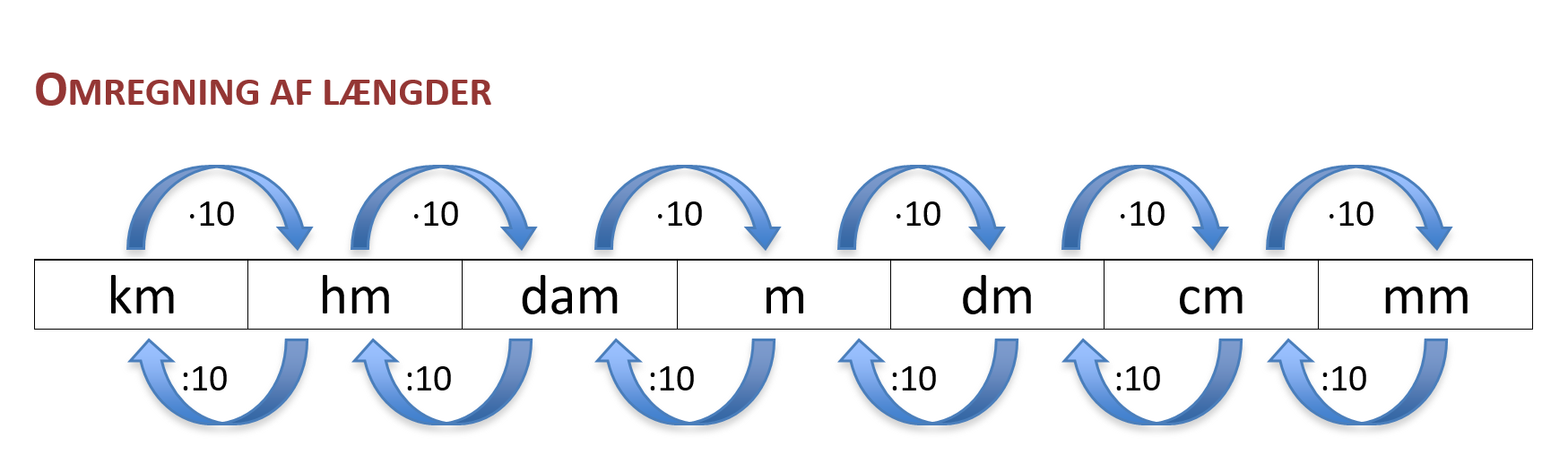
Opgaver med en stjerne: Skal kun laves af de elever, der synes geometri er svært.

Opgaver med to stjerner : Skal laves af de elever, der synes de er på middelniveau.

Opgaver med tre stjerner : Skal kun laves af de elever, der synes de er dygtige.

Med orange skrift er der angivet, hvad der skal svares på.

# Omregning af længder



## Opgave 1.1: Beskriv ovenstående figur

Beskriv hvordan du kan bruge ovenstående figur til at omregne mellem de forskellige enheder.

Fx hvordan du kan lave 1 km om til cm, eller 10 mm om til m.

Skriv din tekst her:

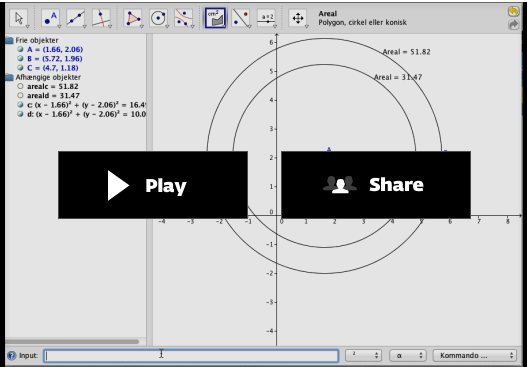
## Opgave 1.2: Omskriv

Udfyld de tomme felter

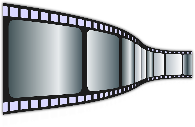
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| km | Hm | dam | m | dm | Cm | mm |
| 0,001 | **0,01** | **0,1** | **1** | **10** | **100** | **1000** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  | 9040 |
|  |  |  |  |  | 107 |  |
|  | 0,5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 12 |  |  |  |  |

Areal

# Find arealer i GeoGebra

[](http://matematikbanken.dk/L/62/)

<http://matematikbanken.dk/L/62/>



## Opgave 2

Se video før du regner.

Find arealet af følgende figurer i GeoGebra

Lav derefter en beregning i fx WordMat, som giver det samme resultat.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Opgave 2.1: Cirkelring  1. Hvad er arealet af den store cirkel? 2. Hvad er arealet af den lille cirkel? 3. Hvad er arealet af den blå cirkelring? |
|  | Opgave 2.2: Udsnit i et kvadrat  1. Hvad er arealet af kvadratet? 2. Hvad er arealet af den røde trekant? 3. Hvad er arealet af det blå område? |
|  | Opgave 2.3: Udsnit 2 halvcirkler er indsat i et kvadrat med sidelængden 10   1. Hvad er arealet af det røde område? |
|  | Opgave 2.4: Udsnit Kvadratets sidelængde er 5   1. Hvad er kvadratets areal 2. Hvad er cirklens areal 3. Hvad er arealet af det gule område? |
|  | / Opgave 2.5: Udsnit  1. Hvad er arealet af det hvide område? |
|  | Opgave 2.6: Det skraverede blå kvadrat OBS: linjer, der er markeret ens, har samme længde  Der er 3 forskellige længder.  Nogen på 2,236 cm  Nogen på 4,472 cm   1. Hvor lang er den tredje længde? 2. Hvor stort er arealet af det store kvadrat? 3. Hvor stort er det skraverede blå kvadrat 4. Hvor stor en brøkdel udgør det skraverede blå areal af det samlede areal? |
|  | Opgave 2.7: Udsnit Cirklernes radius er 5 cm   1. Beregn arealet af ”bladet” på blomsten (det røde)   Hint: Hvor mange blade er der i ”blomsten”  Kan man evt. sætte nogle trekanter ind. |

# Arealomregning

## Opgave 2.8: Beskriv hvad et areal er:

Skriv din tekst her:

Hvilke enheder måles areal i?

## Opgave 2.9: Hvad er forskellen mellem længdeenhed og arealenhed?

Skriv din tekst her:



## Opgave 2.10: Beskriv

Hvorfor skal man gange eller dividere med 102, når jeg omregner mellem arealmål?

Skriv din tekst her:

## Opgave 2.11: Omskriv til m2

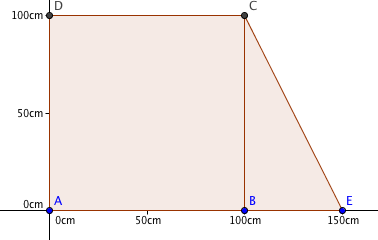
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9040 mm2 = | 17 dm2 = | 1 dm2 = |
| 1 mm2 = | 1 cm2 = | 1km2 = |

## Omskriv til cm2



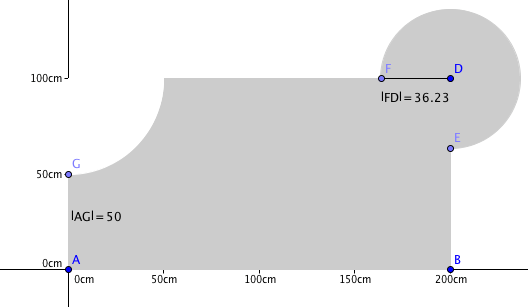
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9040 mm2 = | 17 dm2 = | 1 dm2 = |
| 1 mm2 = | 1 m2 = | 1km2 = |

## Opgave 2.12: Find arealet:



1. Hvad er arealet i m2
2. Hvad er arealet i dm2
3. Hvad er arealet i cm2

## / Opgave 2.13: Find arealet:



1. Hvad er arealet i m2
2. Hvad er arealet i dm2
3. Hvad er arealet i cm2

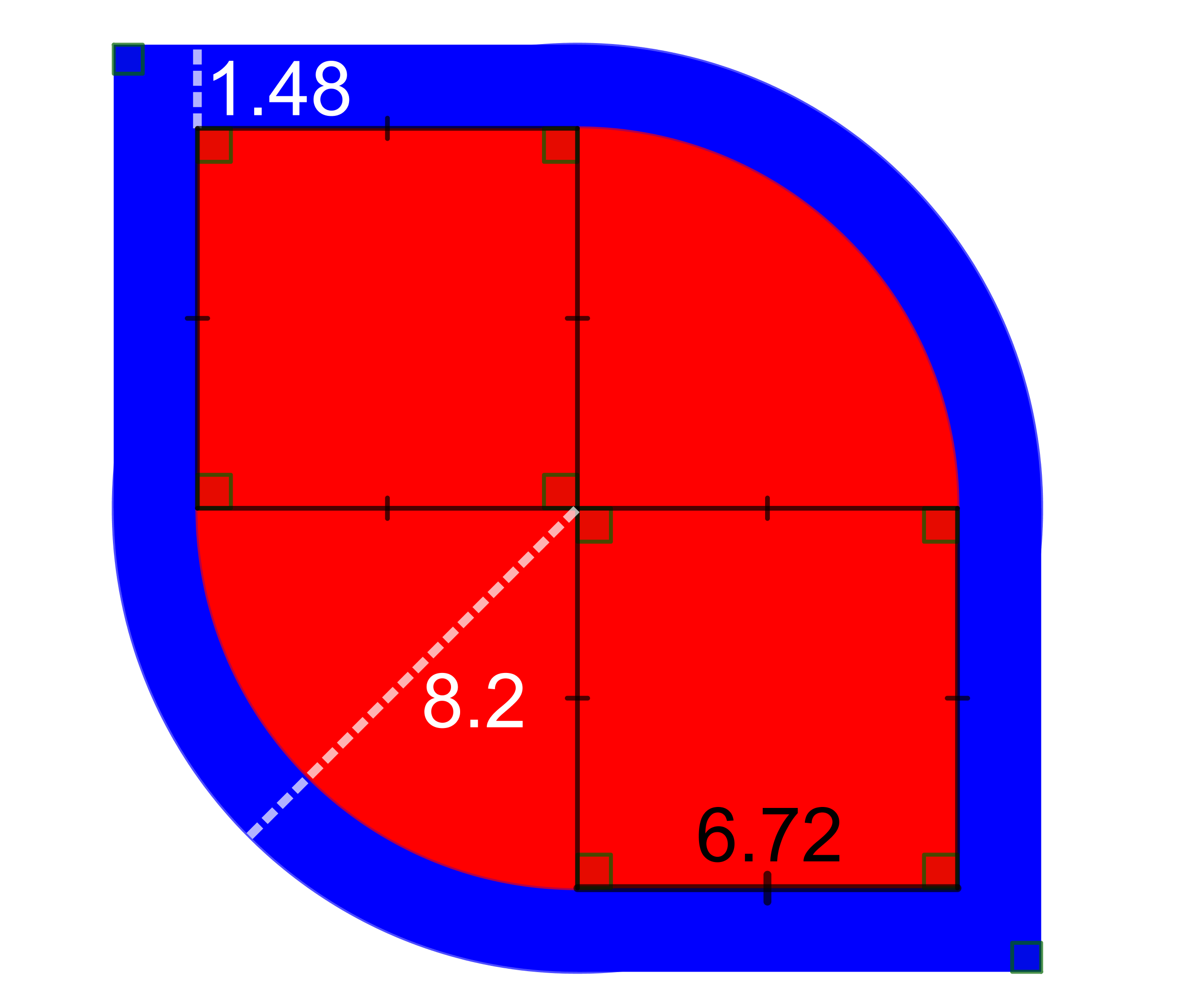
## Beskriv

Hvordan fandt du arealet af ovenstående figur?

Skriv din tekst her:

## Opgave 2.14: Find arealet:

Tykkelsen af det blå område er 1,48m



Alle mål er i meter

1. Hvad er arealet af det røde område?
2. Hvad er arealet af det blå område?
3. Hvad er arealet af det blå område i dam2?
4. Hvad er arealet i af det blå område i hm2?

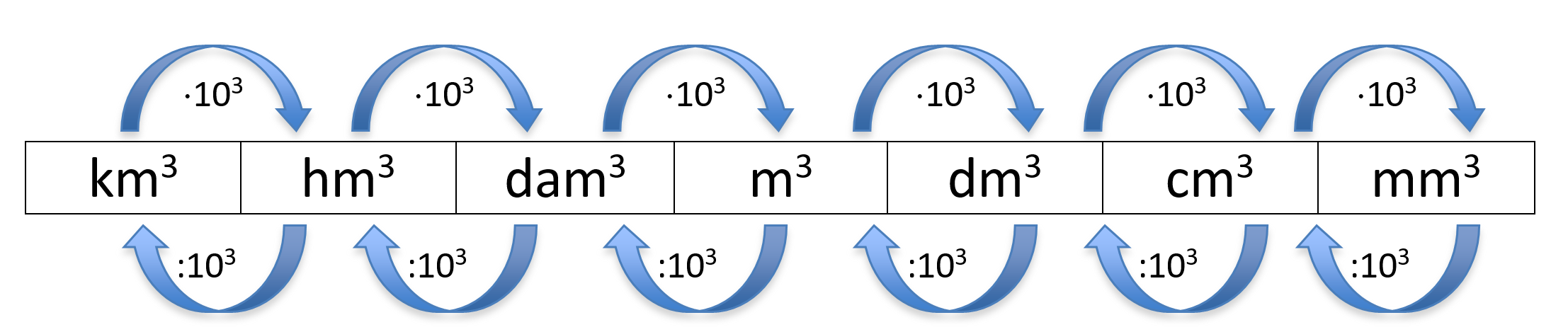
## Beskriv

Hvordan fandt du arealet af ovenstående figur?

Skriv din tekst her:

Rumfang

# Rumfangsomregning



## Opgave 3.1: Omskriv til m3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9040 mm3 = | 17 dm3= | 1 dm3= |
| 1 mm3= | 1 cm3= | 1km3= |

## Opgave 3.2: Omskriv til liter (1 dm3=1 liter)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9040 mm3 = | 17 dm3= | 1 dm3= |
| 1 mm3= | 1 m3= | 1 km3= |

# Rumfangsopgaver

## Opgave 3.3: Rumfang af mælk



Højden er 21 cm

Bunden er 7 cm · 7 cm

1. Hvad er kartonens grundflade
2. Hvad er rumfanget af kartonen?
3. Hvor mange liter kan den rumme?

## Opgave 3.4 Mælkekarton

Arla vil gerne lave en ny mælkekarton. Den skal dog stadig kunne indeholde en liter.

Giv mindste 2 bud på, hvilke mål de nye mælkekartoner kan have.

Du skal desuden overveje følgende:

* Forbrug af pap til kartonen
* Er den nem at håndtere med de nye mål?
* Andre fordele og ulemper ved de nye kartoner, som du foreslår.

## Opgave 3.5 Byg en figur i centicubes

1. Du skal bygge en figur, som har et rumfang på 16 cm3 og forklar herefter, hvordan du kan beregne rumfanget.
2. Du skal lave en geometrisk figur, som både kan beregnes og forklares. Når figuren er bygget, skal du skrive en forklaring samt beregne den.
3. Du skal lave en kasse med et rumfang på 32 cm3. Kassen skal have et gennemgående hul. Herefter skal du lave en beregning af figuren.

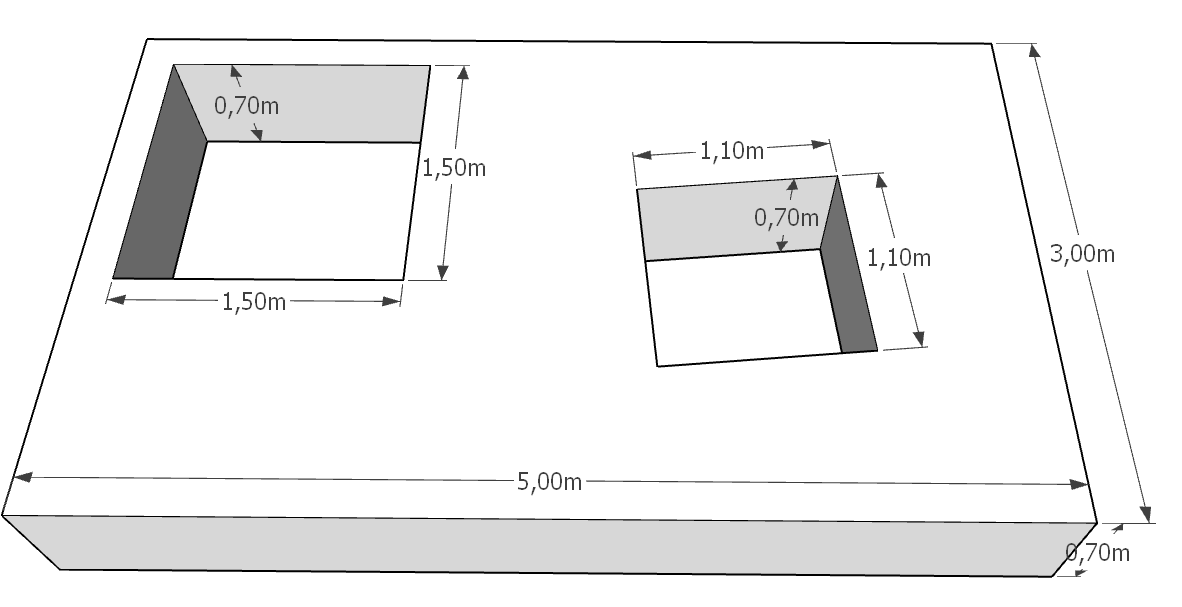
## Opgave 3.6 Rumfang på 100 ml

For at sælge mere parfume, skaber fabrikanterne ofte spektakulære flasker til deres dyre parfumer.

Du skal designe 2 sjove/finurlige parfumeflasker med et rumfang på 100 ml.

## /Opgave 3.7: Rumfang af en figur

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Hvilken type figur er endefladen? 2. Hvilken type figur er hele figuren? 3. Hvad er arealet af endefladen? 4. Hvad er rumfanget af hele figuren i cm3 og m3? |

 Opgave 3.8: Rumfang af en prisme med huller i   
  


Hullerne er kvadratiske.

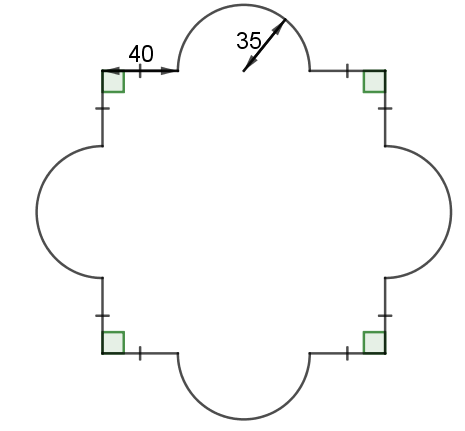
1. Hvad er arealet af grundfladen uden huller?
2. Hvad er rumfanget af det hvide materiale i cm3 og m3?

Se <http://matematikbanken.dk/L/146/>

## /Opgave 3.9: Rumfang af bassin



I Alhambra er der et meget berømt bassin.

Et billede, der indeholder vand, udendørs, jord, træ

Automatisk oprettet beskrivelse

1. Hvad er arealet af vandoverfladen?
2. Hvad er rumfanget af vandet, når bassinet er 60 cm dybt?
3. Hvor mange liter kan bassinet rumme?
4. Tegn en præcis model af bassinet i GeoGebra.

## /Opgave 3.10: Rumfang af et bassin



På Hald Hovedgaard, som ligger uden for Viborg, optog man i 2010 scener til ”Max Pinlig 2”.

Normalt er bassinet tomt, men til brug til filmen ville man bruge bassinet som pool.  
  
Bassinet er 35 meter langt og 7 meter bredt.

Bassinet er 50 cm dyb.

En havevandslange giver 12 liter vand i minuttet.

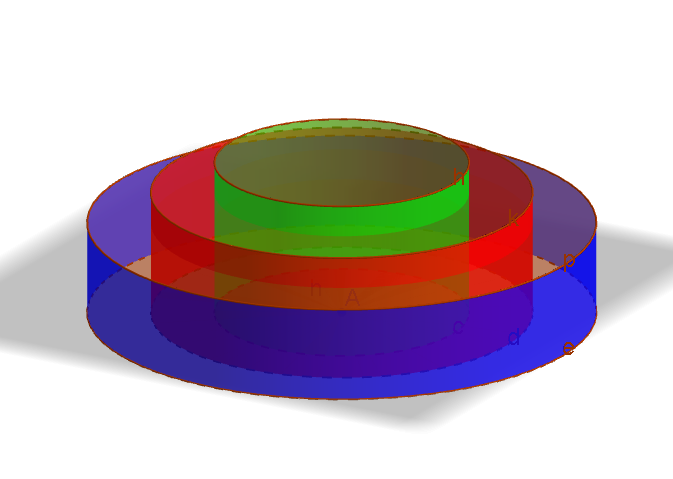
Set oppe fra:

1. Tegn bassinet i GeoGebra.
2. Giv et bud på, hvor lang tid det tager at fylde bassinet med vand.

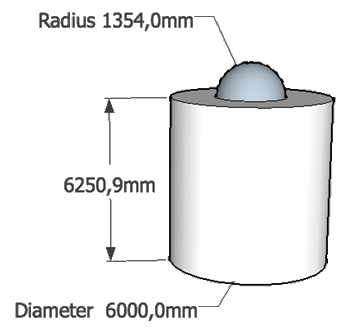
## /Opgave 3.11: Hvilken cylinder indeholder mest vand?

Tre cylinder placeres inden i hinanden, hvilken cylinder kan indeholde mest vand? (Bemærk at en cylinder kan indholde mindre vand, hvis der er placeret en anden cylinder inden i.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Farve | Diameter | Højde |
| Blå | 8 | 3 |
| Rød | 6 | 4 |
| Grøn | 4 | 5 |



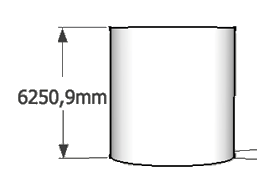
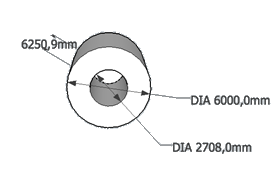
## Opgave 3.12: Rumfang af silo



1. Hvad er rumfanget af figuren ved siden af?
2. Hvad er rumfanget i m3
3. Hvad er rumfanget i liter?
4. Siloen skal males, hvor mange m2 skal der males?

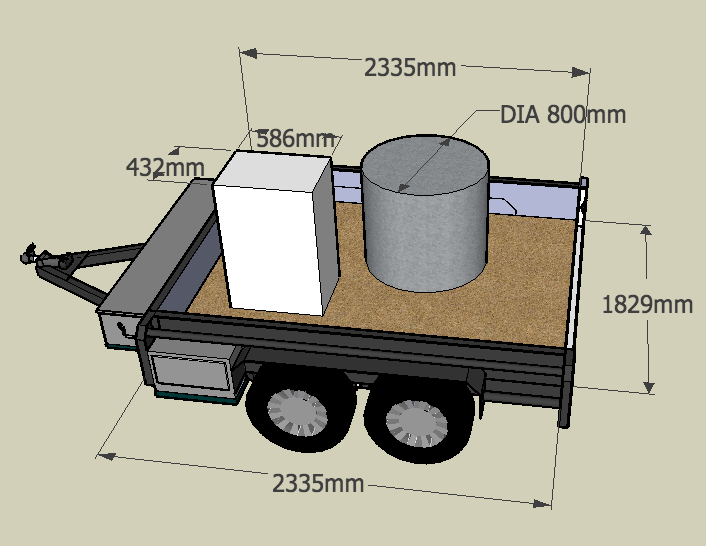
## Opgave 3.13: Cementrør

Hr. Graae skal støbe et cementrør



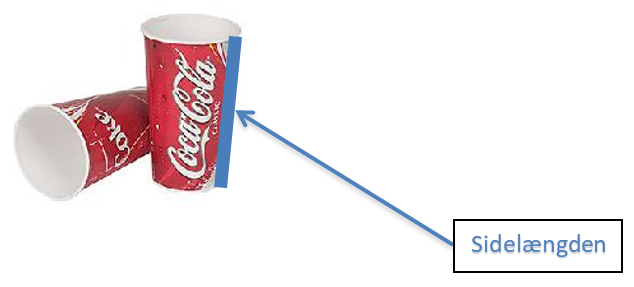
1. Hvad er grundfladen som røret kan stå på?
2. Hvor mange m3 beton skal Hr. Graae lave for at kunne støbe røret?

## Opgave 3.14: Hvor meget flis?



1. Hvad er grundfladen af den frie plads i bunden? (Det brune område – som ikke er dækket af kassen og cylinderen)
2. Hvis jeg har 1 m3 flis, hvor langt står det op i traileren, når kassen og cylinderen står i traileren.

## Opgave 3.15: Sammenligning



**Glas 1** har følgende mål:

* Sidelængden er 16 cm
* Toppens omkreds er 26,7 cm
* Bundens omkreds er 18,85 cm
* Pris for colaen i glasset: 25 kr.

**Glas 2** har følgende mål:

* Sidelængden er 11 cm
* Toppens diameter er 7,5 cm
* Bundens diameter er 5 cm
* Pris for colaen i glasset er 15 kr.

1. Lav en sammenligning mellem de 2 glas
2. Kommenter også på prisen i forhold til mængden. (Kun det matematiske)

Massefylde

## Opgave 4.1: Vægt af en mursten

En mursten har et rumfang på 1200 cm3.

Massefylden er 4 g/cm3 (gram per kubikcentimeter).

1. Hvor meget vejer den?
2. Opskriv en generel formel for hvordan man finder vægten.

## Opgave 4.2: Rumfanget af en Legoklods

En Legoklods vejer 10 g.

Massefylden er 0,555 g/cm3.

1. Hvor stort er rumfanget?
2. Opskriv en generel formel for hvordan man finder rumfanget.

## / Opgave 4.3: Computers massefylde



En computer vejer 2200 g.

Rumfanget er 600 cm3.

1. Hvor stor er massefylden?
2. Opskriv en generel formel for hvordan man finder massefylden.

## / Opgave 4.4: Massefylde af indholdet i et plastikglas

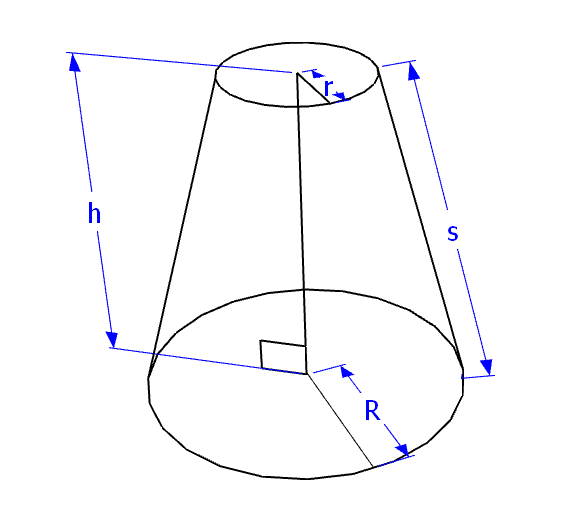


Indholdet af et plastikglas vejer 1 kg.

Rumfanget er 500 cm3.

1. Hvad er massefylden i g/cm3?
2. Kan det være vand, som er i glasset?

## Opgave 4.5: Keglestubbens massefylde

R: 10 cm

r: 5 cm

h: 10 cm

Vægt: 14,44 kg.

1. Hvad er keglestubbens massefylde?

## /Opgave 4.6: Blåbærmarmelade

Bjarne har et glas, der har form som en keglestub:

Øverste diameter er 9 cm. (Indvendigt mål)

Nederste diameter er 5 cm. (Indvendigt mål)

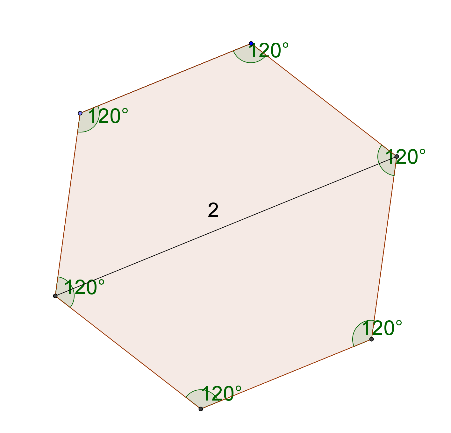
Glasset har en højde på 12 cm. (Indvendigt mål)

I dette glas vil han gerne fylde med 500 gram blåbærmarmelade.

Blåbærmarmelade har en massefylde på 1,15

1. Kan glasset indeholde 500 gram blåbærmarmelade?

## / Opgave 4.7: Sandkassen



Anders Sand har en sandkasse, der har en diameter på 2 meter og en dybde på 75 cm. Anders vil gerne fylde den med sand.

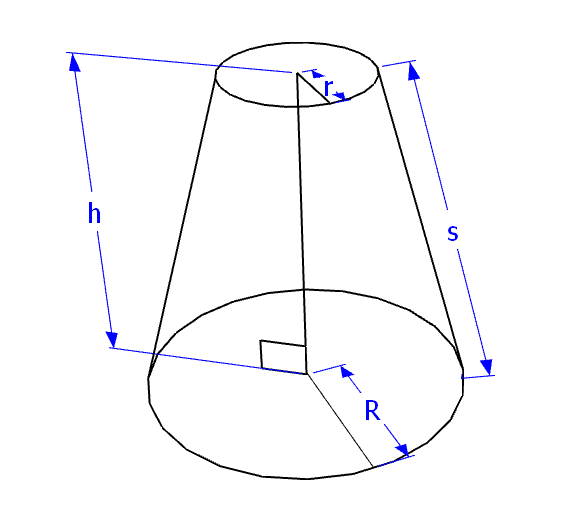
Sandet har en massefylde på 1,6 tons/m3

Sandet skal hentes på en trailer, der kan rumme 1,4m3.

Traileren må maks. lastes med 400 kg.

a) Hvor mange gange skal Anders Sand køre frem og tilbage for at hente alt sandet til sandkassen?

## Opgave 4.8 Keglestubbens massefylde



R: 10,00 cm

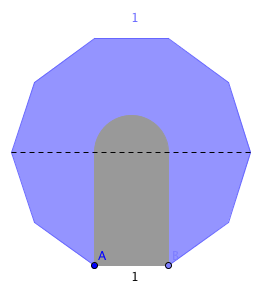
r: 5,00 cm

s: 11,18 cm

Vægt: 14,44 kg.

a) Hvad er keglestubbens massefylde?

## Opgave 4.9 - Svømmebassinet



Skitsen ovenfor viser et regulært 10 kantet bassin med sidelængden 1 meter og dybden 15 cm.

I bassinet er der en ø af beton (den grå figur)

* Øen er støbt i beton i et stykke og har en højde på 15 cm.
* Massefylden for beton er 2,3 g/cm3
* I bassinet er der 750 liter vand

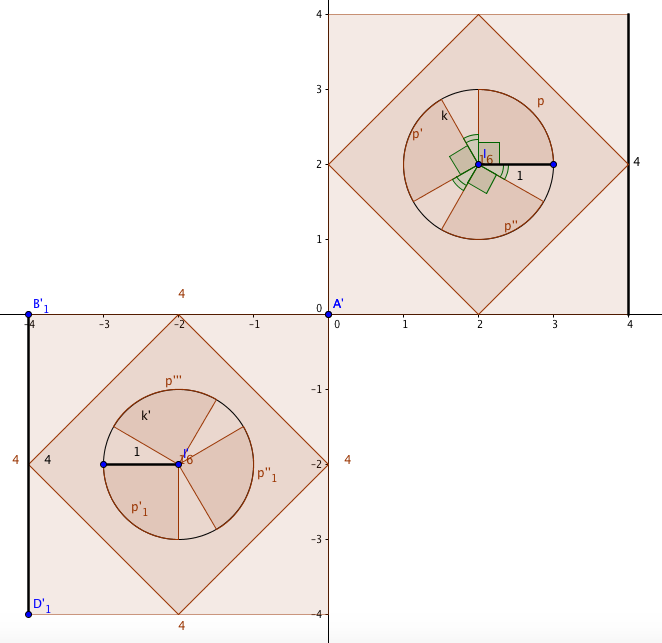
1. Hvor langt er der fra vandoverfladen til kanten af bassinet?
2. Hvad vejer øen?

Konstruktioner / Skitser

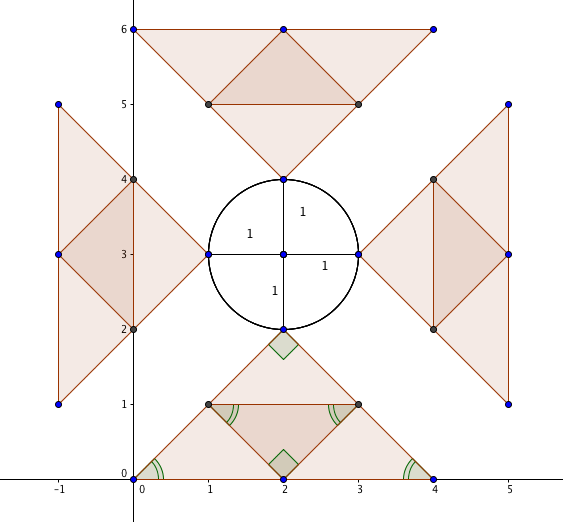
Lav enten opgave 5.1a eller opgave 5.1b

## Opgave 5.1a: Figur 1: Konstruer nedenstående i GeoGebra

Figuren består af 4 kvadrater og 6 cirkeludsnit.



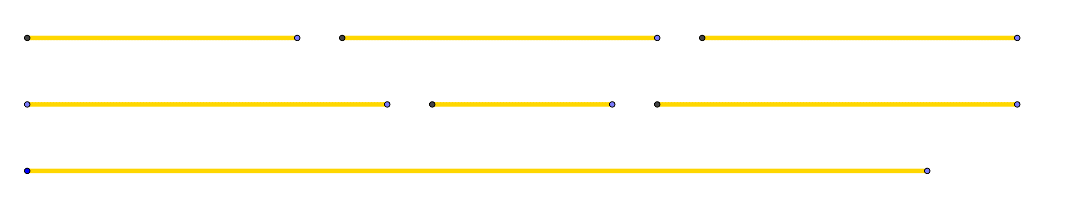
## Opgave 5.1b: Figur 2 Konstruer nedenstående i GeoGebra



Ræsonnementskompetencetræning

# Praktisk øvelse

I får nu 8 stykker spaghetti. Hver spaghetti skal dele i tre forskellige længder. Sørg for, at stykkerne fra de forskellige spaghetti ikke blandes sammen.



## Hvad havde betydning for, om I kunne lave en trekant?

|  |
| --- |
| Skriv jeres tekst her: (Slet denne røde tekst, inden I starter med at skrive) |

Forsøg at lave en trekant ud af et nyt helt stykke spaghetti. Trekanten skal have så stort et areal som muligt. (Prøv gerne flere gange. Hver gang med et nyt helt stykker spaghetti).

## En elev påstår: Når omkredsen af 2 trekanter er ens, så vil arealet også være ens.

|  |
| --- |
| Har eleven ret? (Begrund) |

## Hvad kendetegnede siderne på den trekant, der havde det største areal?

|  |
| --- |
| Skriv jeres svar med forklaring her: (Slet denne røde tekst, inden I starter med at skrive) |

## Opgave 6.1: Vinkelsum

I en retvinklet trekant er den ene vinkel 40 grader - hvad er de 2 andre?

Hint: Vinkelsum

## Opgave 6.2: Hvad er vinklen?

## Begrund via ræsonnementer

|  |  |
| --- | --- |
| Opgaver | Ræsonnement: ”Vinkel B er …, fordi (Ræsonnement)” |
| *Find vinkel B* |  |
| *Find vinkel C*  *(Den udvendige vinkel)* |  |
| *Find vinkel K* |  |
| *Find vinkel L* |  |
| *Find vinkel M* |  |
| *Find vinkel N* |  |
| *Find vinkel O* |  |

## Opgave 6.3: Hvad er sidelængden?

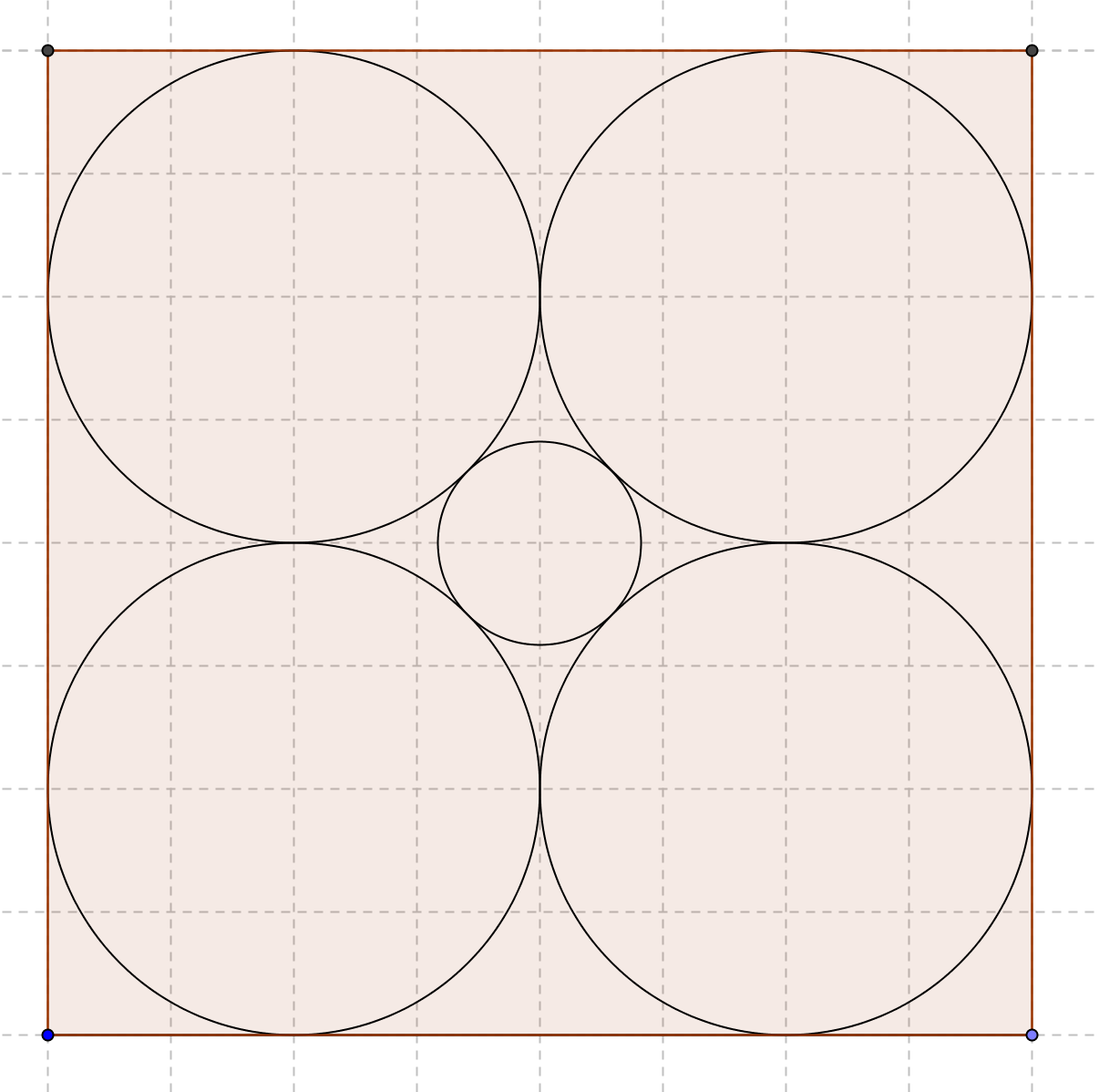
Undersøg sammenhængen mellem længste diagonalen og sidelængden i en regulærsekskant

Se og afprøv i: <http://matematikbanken.dk/L/63/>

Begrund sammenhængen. Ord som ”vinkler” og ”regulær” skal indgå i begrundelsen

## Opgave 6.4: Hvad er radius?

Hvilken radius har den lille cirkel, hvis de 4 store cirkler har en radius på 1?

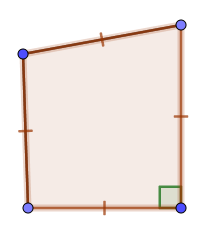


Hint: Halv diagonal

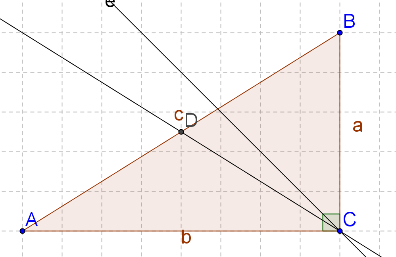
## / Opgave 6.5: Er det et kvadrat?



1. Begrund meget tydeligt hvorfor nedenstående skitse er et kvadrat

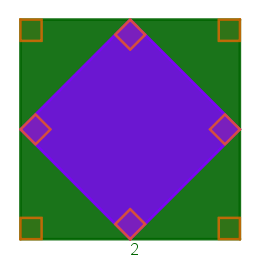


## / Opgave 6.6: Undersøg i hvilke tilfælde gælder det:

1. At vinkelhalveringslinjen og medianen ligger oven i hinanden?

## Opgave 6.7: Hvad er arealet?

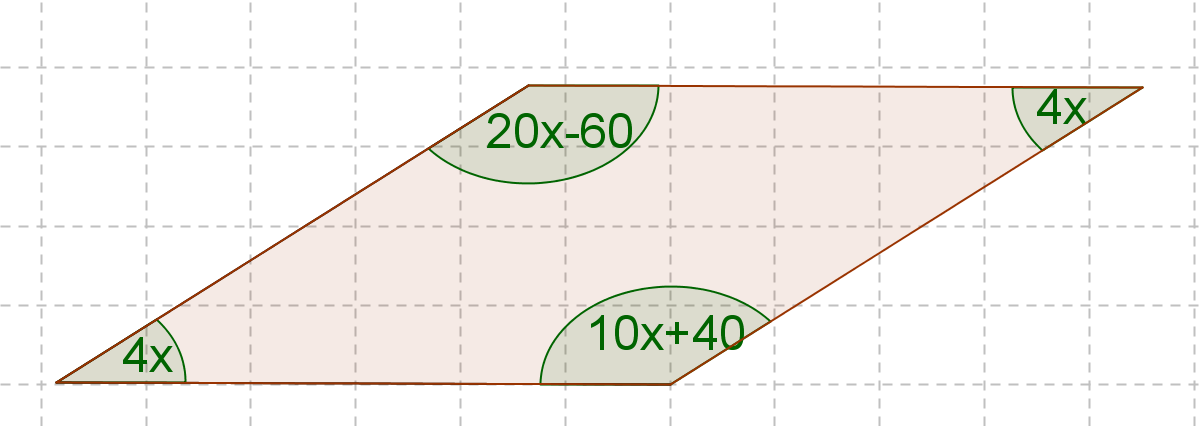




Sidelængden på det grønne kvadrat er 2.

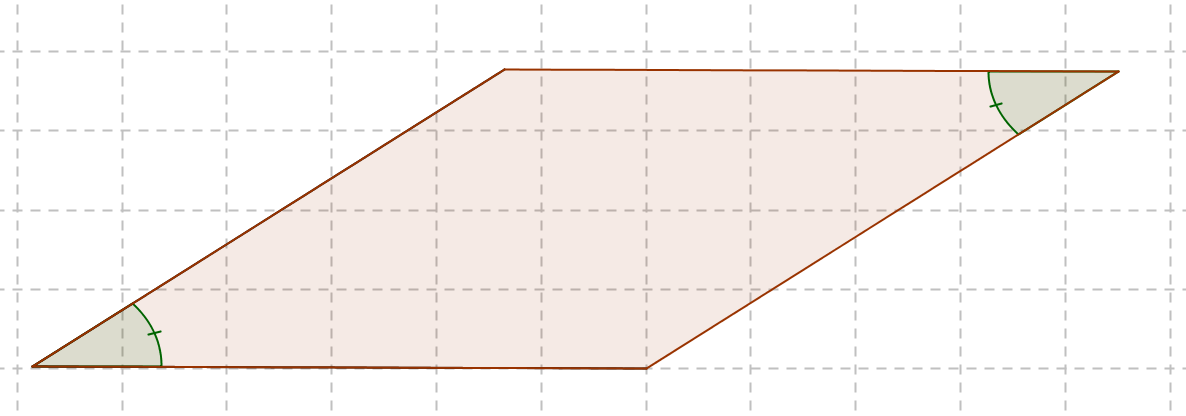
a) Hvad er arealet af de synlige grønne dele?

## / Opgave 6.8 Hvad er x?



a) Hvad er x?

## / Opgave 6.9 Modstående vinkler

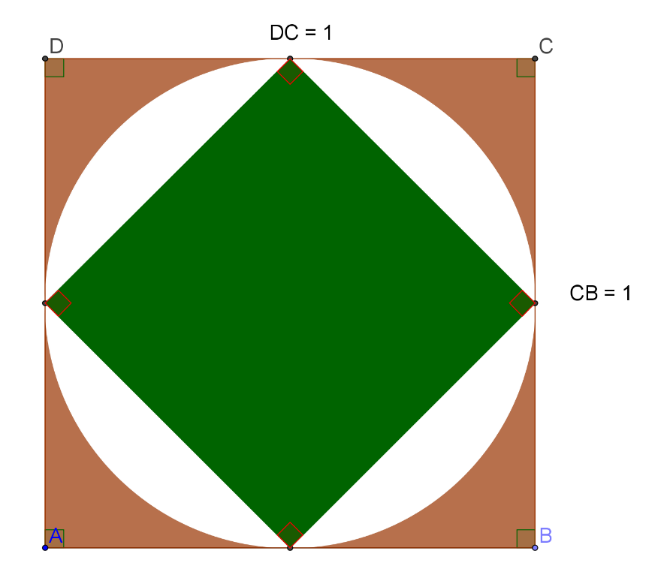


### Undersøg i GeoGebra:

Hvis 2 modstående vinkler i en firkant er ens, vil det så altid være et parallelogram

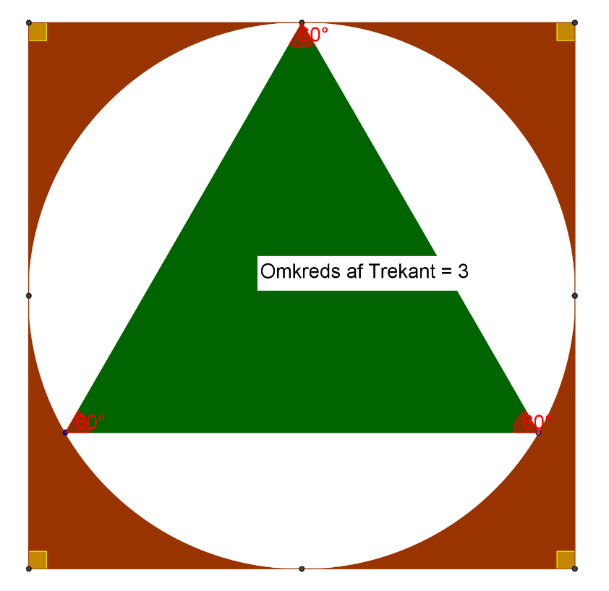
Skriv din tekst her:

## / Opgave 6.10 : Hvad er arealet?



a) Vis med en beregning, hvordan man finder arealet af det hvide område?

## / Opgave 6.11 : Hvad er arealet?



Figuren består af et kvadrat, en cirkel og en ligesidet trekant.

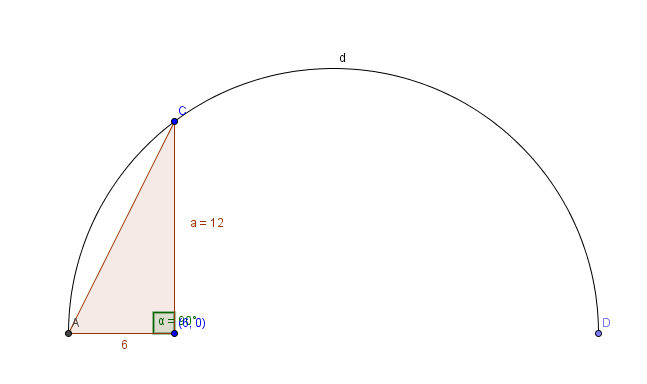
a) Hvad er arealet af det hvide område?

Hint Find radius

 / () Opgave 6.12: Hvad er radius på halvcirkelen

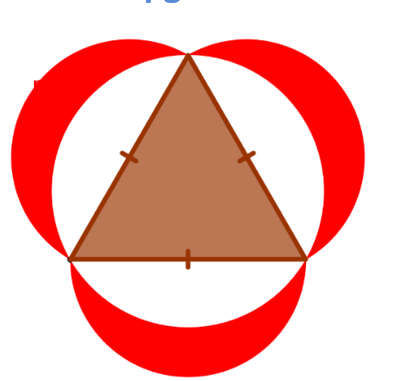
Hvad er halvcirklensradius når man kender kateternes længde.

A og C ligger på cirkelperiferien.



|  |  |
| --- | --- |
| Kompetencer: | Modelleringskompetencen |
| Emner | Geometri |
| Hint | Undersøge i GeoGebra |

## Opgave 6.13: Hvad er arealet af de røde måner?



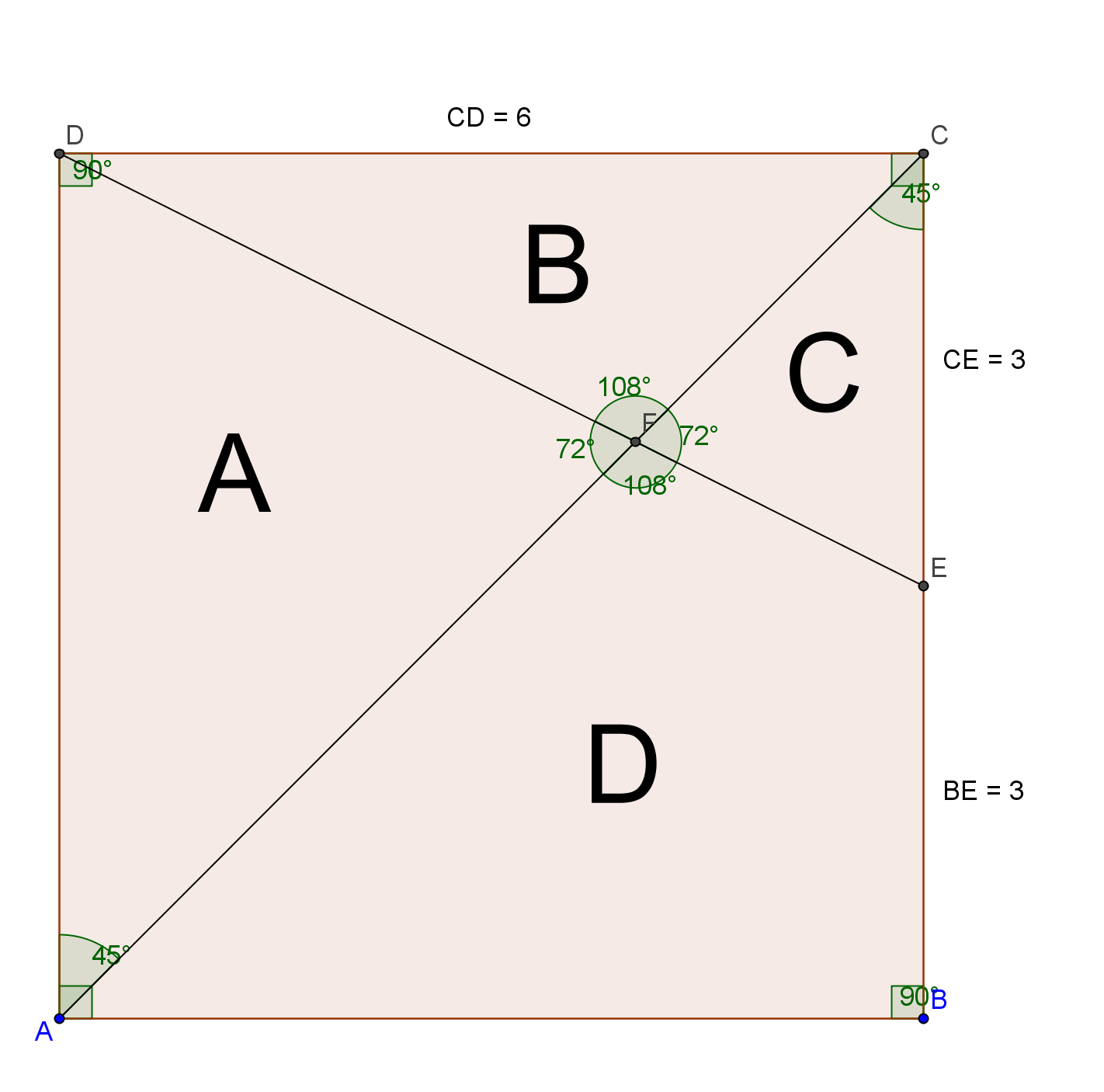
Trekantens sidelænge er 5

Centrum for de røde cirkler er midtpunktet på trekantens sider.

Hvad er arealet af de røde halvmåner?

# 

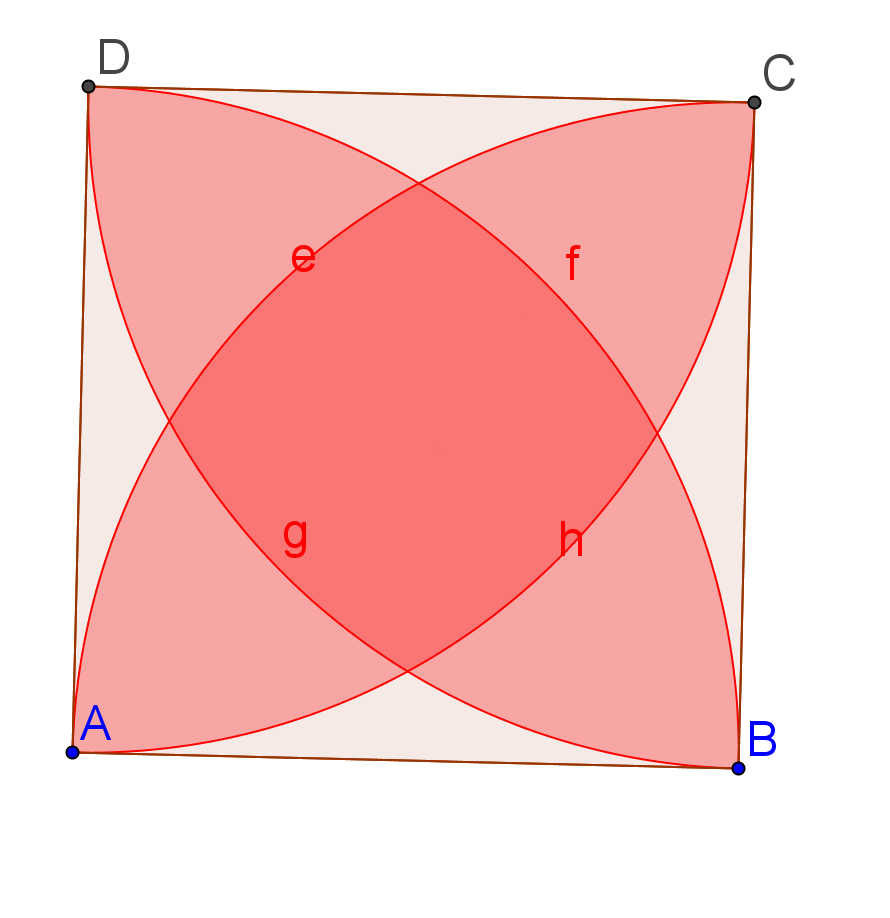
## Opgave 6.14: Hvad er arealet?



Hvad er arealet af figur A, B, C og D? (Uden at bruge trigonometri eller GeoGebra)

Hint: Ligedannethed / skæringspunkt / ligningsløsning

## Opgave 6.15: Hvad er arealet?

Fire kvarte cirkler med centrum i hvert hjørne.

Længden af AB er 1

a) Hvad er arealet af det mørkerøde område?

Hint: Ligesidede trekanter

## Opgave 6.16 Begrund

1. Begrund hvorfor den korteste afstand mellem et punkt og en linje altid vinkelret på linjen
2. Begrund hvorfor arealet af en trekant er halvdelen af arealet af et rektangel med samme højde og grundlinje
3. Begrund at en regulær sekskant kan inddeles i 6 kongruente ligesidede trekanter

Skriv din tekst her:

Geometriske undersøgelser og   
simple beviser

# Hvad er en undersøgelse

En undersøgelse, kræver at man **undersøger** **flere** muligheder. Der findes som regel ikke en standardmetode, men det kræver, at du måske prøver dig frem, mens du arbejder **analytisk** og **systematisk**. Du kan inddrage tidligere viden, men det kræver, at du argumenterer og ræsonnerer dig frem. Du skal ofte også kontrollere efterfølgende om **udsagnet**/**hypotesen** holder.

Når man **undersøger**, kan det tænkes, at man skal kigge på flere **parametre**, her er det vigtigt at kigge på et parameter ad gangen.

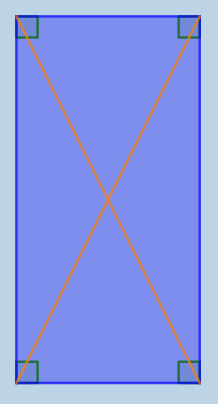
# Hvad er et bevis/modbevis

Et **bevis** er ikke at efterprøve en eller flere tilfælde. Et **bevis** vises med matematiske sætninger og/eller formler (med bogstaver) som viser, at udsagnet i alle tilfælde er korrekt.

Man kan lave et **modbevis**, ved at vise ét tilfælde, der ikke er korrekt, enten med udregning/tegning eller logik/argumentation/ræsonnement.

# Dokumentation

Når man undersøger, så skal men dokumentere undervejs, hvad man gør. Man kan dokumentere vha. skitser, skærmprint eller notere sine mål i en tabel. Dokumentationen skal være så tydelig, at læseren ikke er i tvivl om, hvad der sker. Det betyder, at man ofte skal kommentere sine skærmprint/mål/optegnelser. Skitser er oftest hurtigst at tegne på papir. Overfør via mobilkamera til computeren.



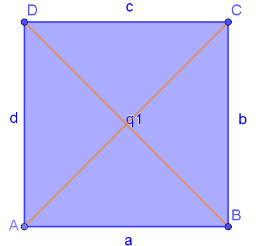
## Opgave 7.1

1. Undersøg og dokumenter for, om diagonalerne altid er lige lange i et rektangel.

## / Opgave 7.2

1. Bevis/modbevis opgave 7.1

## Opgave 7.3

1. Undersøg og dokumenter for, om arealer af firkanter kan findes ved at gange en side med en anden side.
2. Modbevis at ovenstående altid passer
3. Argumenter for, at det i nogle tilfælde passer

## Opgave 7.4

Tegn 2 linjer der krydser hinanden i GeoGebra

Lav et skæringspunkt

Undersøg størrelserne på vinklerne, når du ændrer linjernes placering i forhold til hinanden.

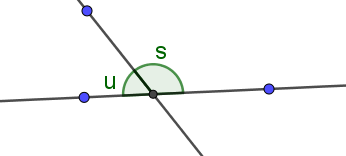
1. Kommenter og dokumenter med skærmbilleder dine observationer

## / Opgave 7.5

Ud fra tegningen kan man se at s+w=180, og u+s=180

1. Bevis med bogstaver, at u og w er lige store

## Opgave 7.6

Undersøg hvad der gælder for 2 nabovinkler

1. Kommenter og dokumenter med skærmbilleder dine observationer
2. Udfyld beskrivelse for hver formel
3. Færdiggør konklusion i skemaet nedenfor

|  |  |
| --- | --- |
| Formel | Beskrivelse |
| u+s=180 |  |
| u=180-s |  |
| s=180-u |  |
| Konklusion | For nabovinkler gælder det….. |

## Opgave 7.7

1. Hvad er definitionen på en rombe (Se formelsamlingen)
2. Konstruer en rombe med variabelt areal se: <https://www.matematikbanken.dk/id/426/>
3. Undersøg hvad der sker med vinklerne og de 2 diagonaler
4. Kommenter og dokumenter med skærmbilleder dine observationer
5. Hvad kan du konkludere
   1. Siderne
   2. Vinklerne
   3. Diagonaler
6. Frivillig: En firkant med fire lige lange sider og mindst en vinkel på 90, vil det altid være et kvadrat?
7. Frivillig: Vil siderne parvis altid være parallelle (Bevis/argumenter)

## Opgave 7.8

En trekant er tegnet inde i et kvadrat. Grundlinjen er lig kvadratets sidelængde.

1. Undersøg om trekantens areal altid er det samme uanset, hvor E placeres på linjestykket |CD|
2. Kommenter og dokumenter dine observationer

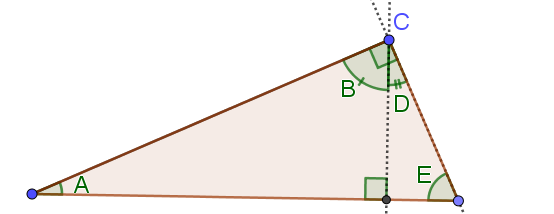
## Opgave 7.9: Median

1. Undersøg om en median i en trekant altid deler trekanten i to lige store trekanter

## /Opgave 7.10: Median

1. Hvad er definitionen på en median? (Indenfor geometri)
2. Bevis at en median deler en trekant i 2 lige store arealer
3. Frivillig: Hvis man tegner alle 3 medianer - hvad kan man så se?

## Opgave 7.11



1. Hvad er definitionen på ensvinklede trekanter?
2. Undersøg om højden (Fra vinkel C til hypotenusen) i en retvinklet trekant altid deler trekanten i 2 ensvinklede trekanter
3. Kommenter og dokumenter om det ovenstående altid passer?

## Opgave 7.12: Vinkelsum i en n-kant

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 3-kant: Vinkelsum 180 | 4-kant: Vinkelsum 360 | 5-kant: Vinkelsum 540 |
|  |  |  |
| 6-kant: Vinkelsum 720 | 7-kant: Vinkelsum 900 | 8-kant: Vinkelsum 1080 |

1. Argumenter/bevis for at vinkelsummen stiger med 180 grader, når man forøger antal kanter i polygonen med 1.

## Opgave 7.13: Formel for vinkelsummen i en n-kant

1. Opstil en formel der beregner vinkelsummen ved n-kanter.
2. Hvad er vinkelsummen i en polygon med 102 kanter