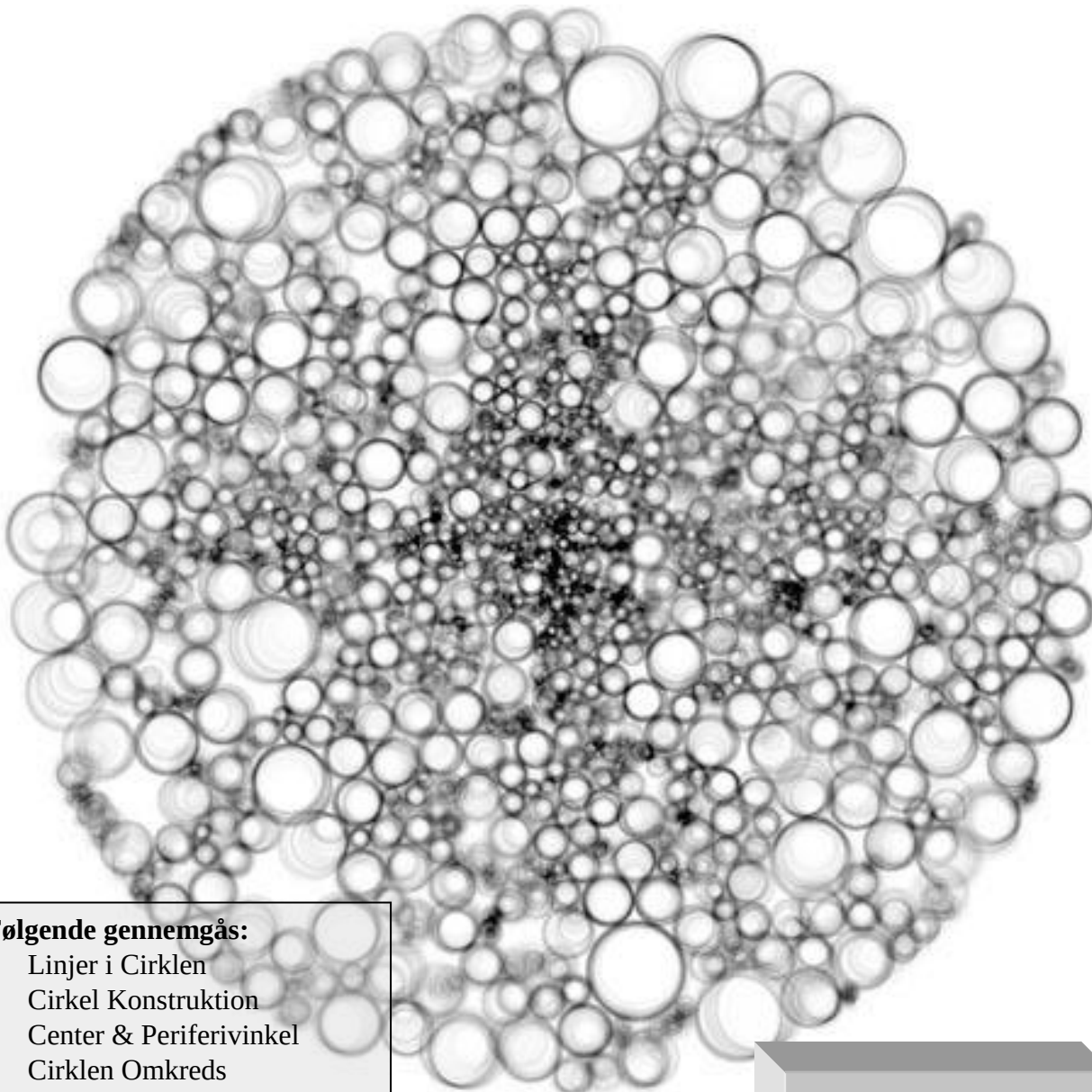


Navn: _____ Klasse: _____

Matematik Opgave Kompendium

Geometri 1 - Cirkler



Følgende gennemgås:

- Linjer i Cirklen
- Cirkel Konstruktion
- Center & Periferivinkel
- Cirklen Omkreds
- Fra omkreds til diameter
- Cirkelens areal
- Fra areal til radius
- Cirkeludsnit
- Cirkeldiagrammet
- Ellipsen omkreds & areal
- Cylinderens Rumfang

Opgaver: 28

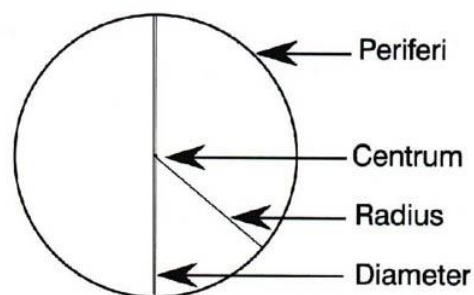
Ekstra: 10

Mdt: 6

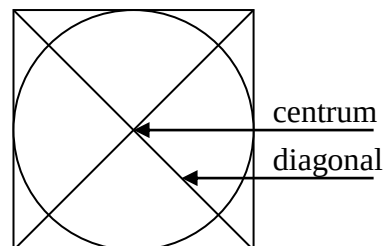
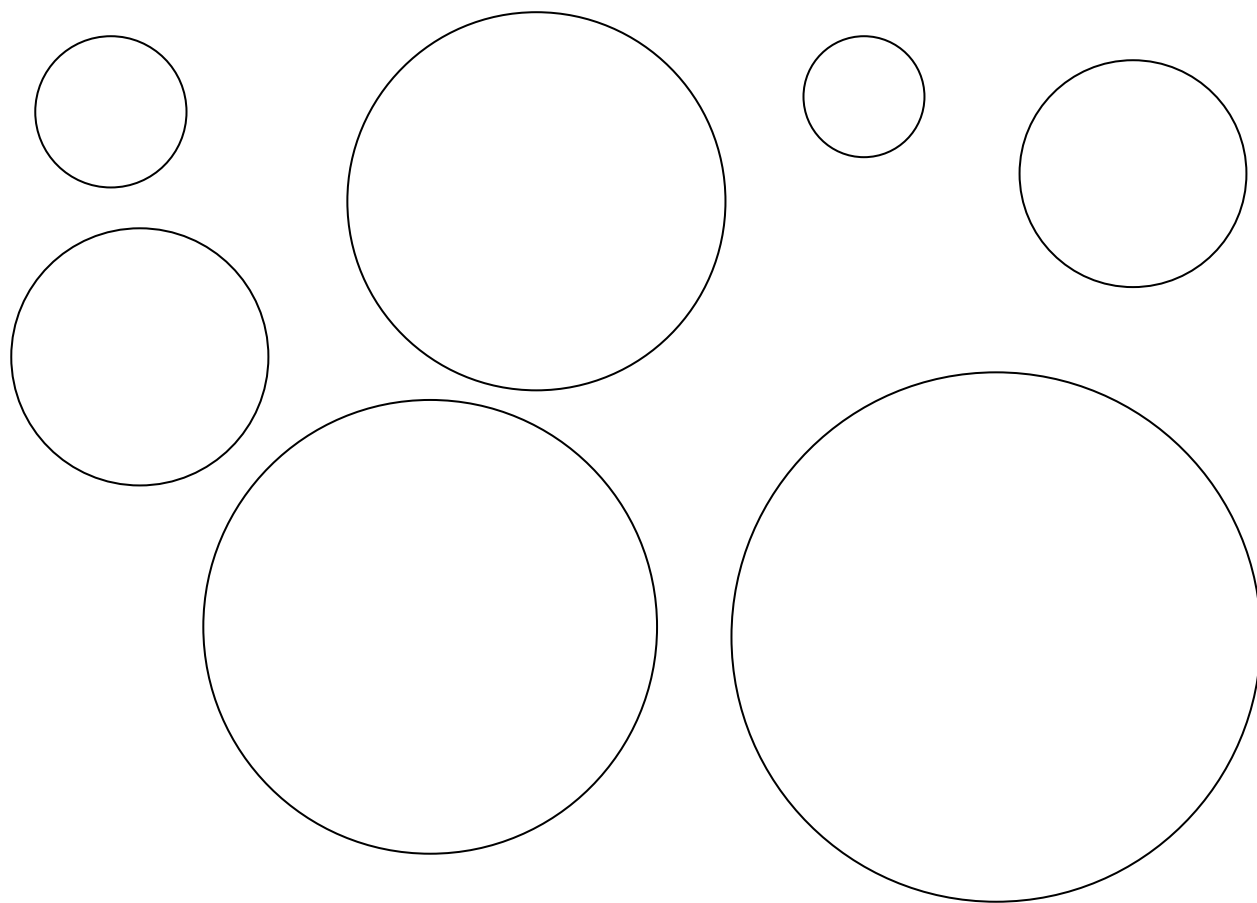
Point: _____

Cirklen:

Cirklen er kendetegnet ved at alle punkter på cirkelperiferien er lige langt væk fra centrum af cirklen. Denne længde kaldes radius (r). Radiussen er det halve af diameteren (d) dvs. diameteren er $2 \cdot r$.

**At finde cirkelns centrum:**

For at kunne finde radius og diameteren for en cirkel er man ofte nødt til at kende cirkelns centrum. Denne findes ved at lægge et kvadrat (dvs. firkant) udenom cirklen. Herefter tegner man kvadratets diagonaler som skære hinanden i cirkelns centrum.

**Opgave 1:** Find cirklernes radius.

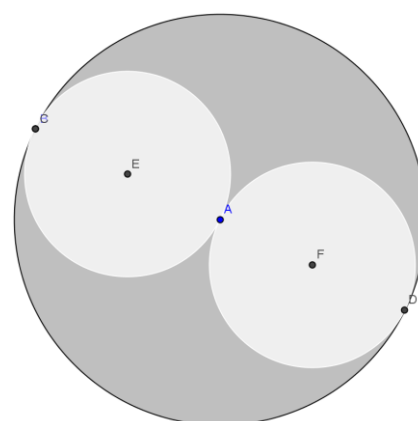
Facit: 0 0,8 1 1,5 1,7 2,5 3 3,5 7

Opgave 2: Tegn cirklerne

a) Tegn en cirkel med radius 3 cm.

b) Tegn en cirkel med diameteren 3 cm.

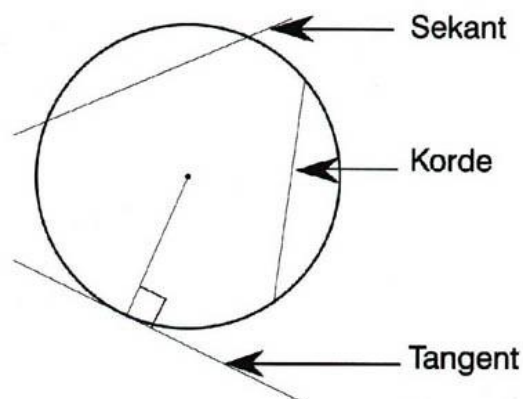
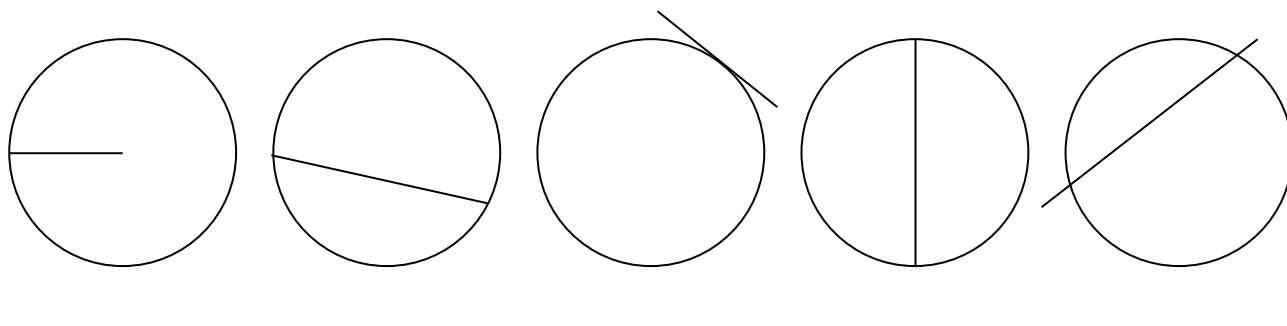
c) Tegn en cirkel med 2 huller. Cirkkens radius er 4 cm mens de 2 huller begge skal have en radius på 2 cm.



Linjer i Cirklen:

Der findes 3 linjer i cirklen som det er godt at kende forskel på!

- **Tangenten:** En linje som lige nøjagtig snitter cirklen i et punkt. Den danner derfor altid en retvinkel med radiussen i punktet.
- **Korden:** Er en linje der går fra et punkt i cirkelperiferien til et andet. Linjen går derfor ikke ud over cirklen som sekanten gør.
- **Sekanten:** er en linje som går igennem cirklen og forsætter på begge sider. *Sekanten benyttes sjældent!*

**Opgave 3:** Navngiv linjerne i cirklerne (radius og diameteren indgår også)**Opgave 4:** Tegn diameteren (d) gennem P og centrum. Tegn radius (r) gennem Q & centrum

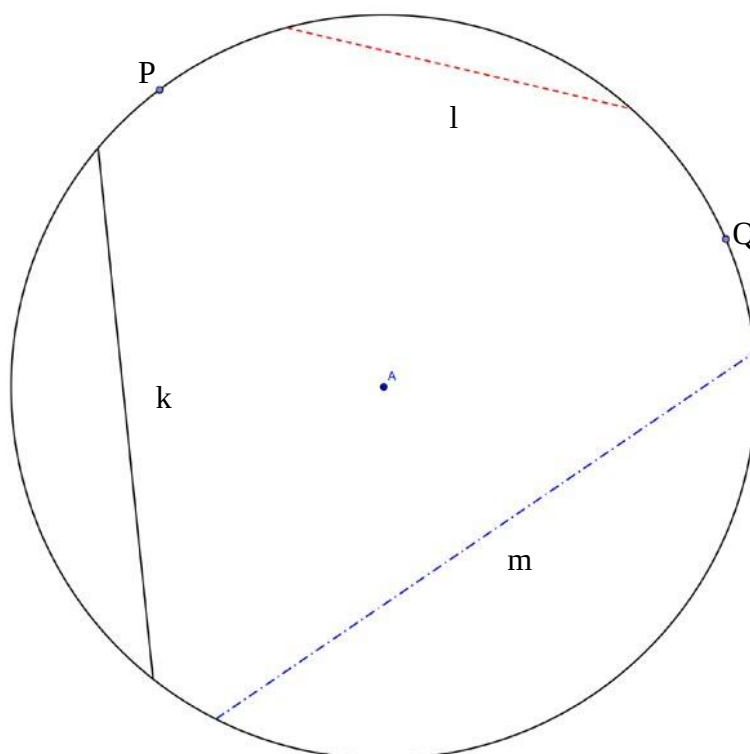
Mål korderne:

k: _____

l: _____

m: _____

Afsæt en tilfældig korde på 5 cm og kalde den n. Tegn en tangent til cirkel!

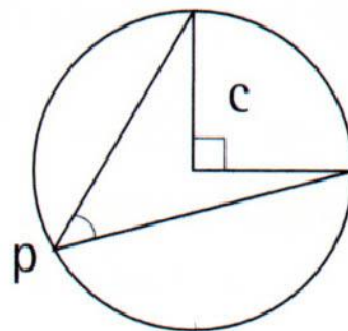


Facit: 2,1 4,3 6,7 7,5 8,1

Vinkler i cirklen:

Der findes 2 typer af vinkler som kan ligge indenfor cirklen.

- **Centervinkel C:** En vinkel som har toppunkt i centrum af cirklen.
- **Periferivinkel P:** En vinkel hvis toppunkt ligger på cirkelperiferien og hvis ben er korder i cirklen



Den del af cirklen som vinklen spænder over kaldes for **cirkelbuen**.

Opgave 5: Mål centervinklerne

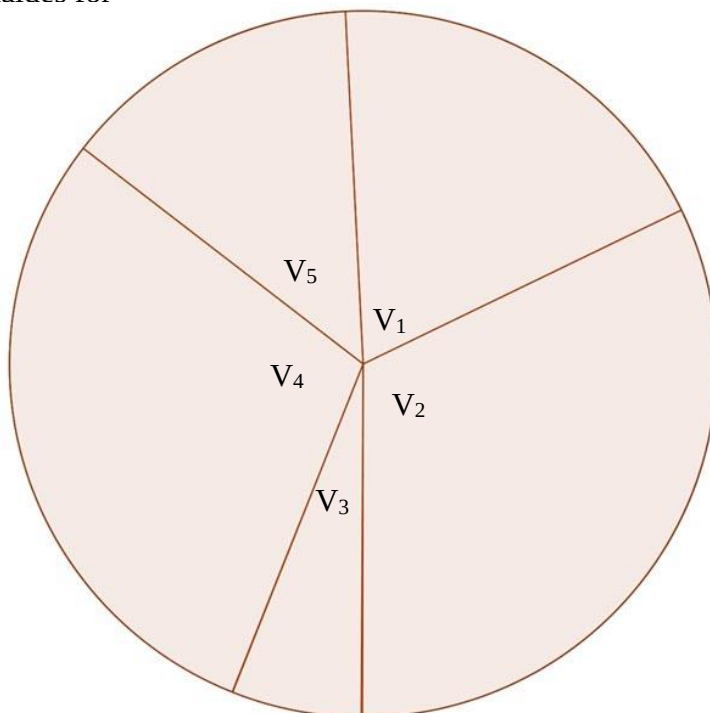
$$v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$



Beregn summen af vinklerne

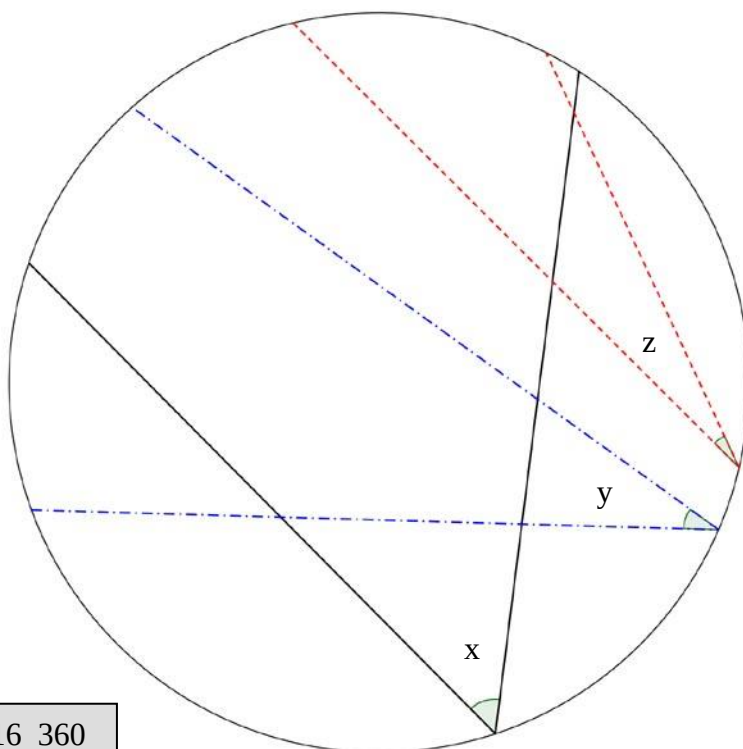
$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Opgave 6: Mål periferivinklerne

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

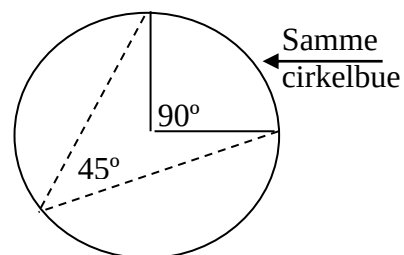
$$z = \underline{\hspace{2cm}}$$



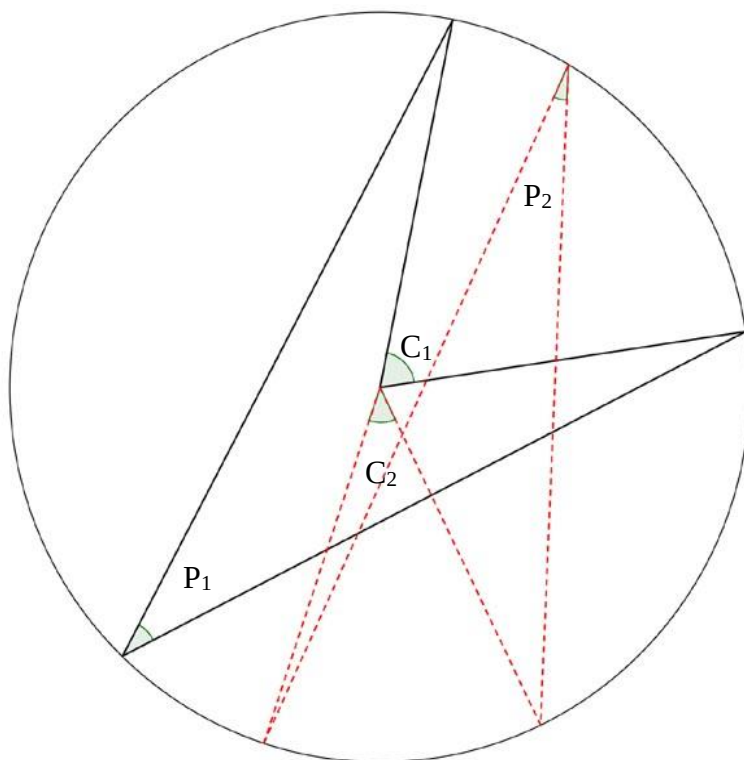
Facit: 12 20 22 34 49 52 61 67 106 116 360

Forholdet imellem Center- og periferivinkler:

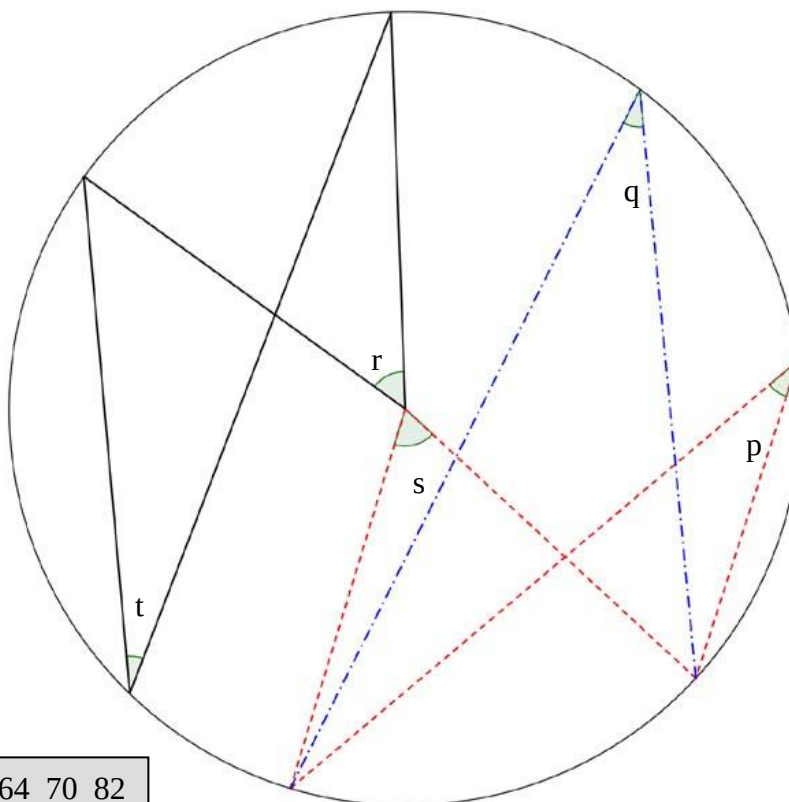
Hvis en center og periferivinkel spænder over den samme cirkelbue gælder der det at periferivinklen er halvdelen af centervinklens gradtal.

**Opgave 7:** Mål center- og periferivinklerne.
 $C_1 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $C_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
 $P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Passer reglen?

**Opgave 8:** Mål vinklerne.

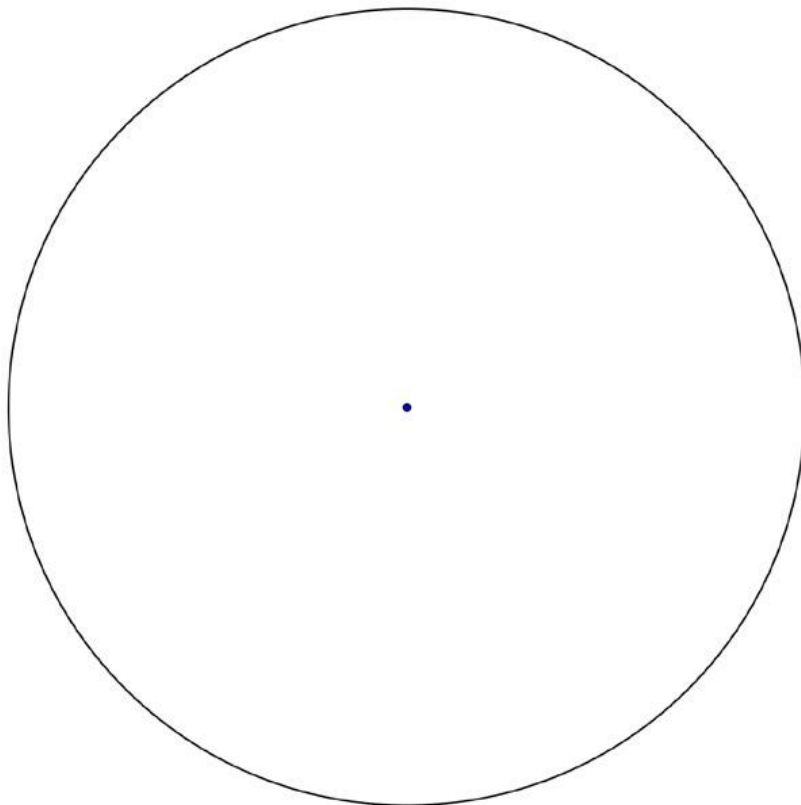
(gør brug af reglen ovenfor)

 $r = \underline{\hspace{2cm}}$
 $t = \underline{\hspace{2cm}}$
 $s = \underline{\hspace{2cm}}$
 $p = \underline{\hspace{2cm}}$
 $q = \underline{\hspace{2cm}}$


Facit: 22 26 29 32 32 35 40 44 52 64 70 82

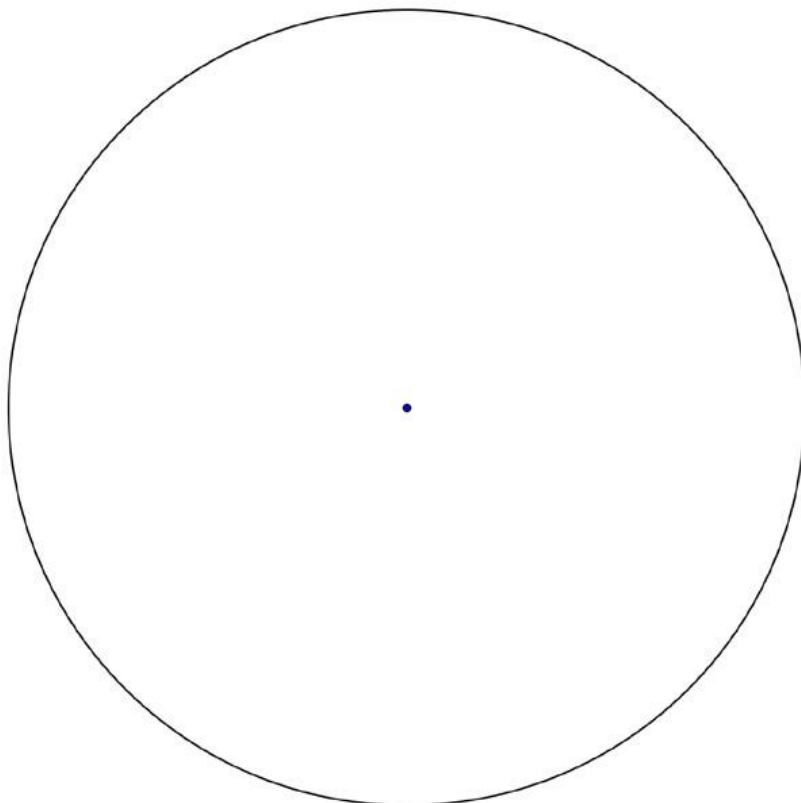
Opgave 9: Tegn en centervinkel på 120° . Tegn derefter en periferivinkel der spænder over den samme bue.

Hvor stor er periferivinklen = _____



Opgave 10: Tegn en periferivinkel på 75° . Tegn derefter en centervinkel der spænder over den samme bue.

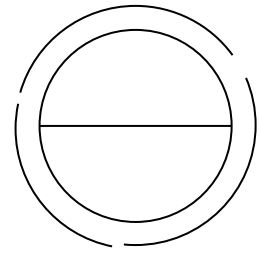
Hvor stor er centervinklen = _____



Facit: 42 60 150 230

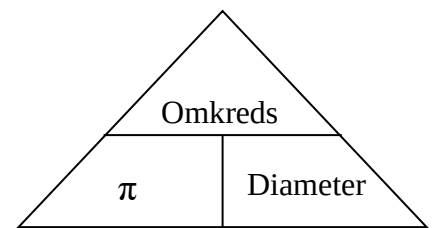
Cirkelns omkreds:

Lige siden oldtiden har man vidst at cirkelns omkreds var lidt over 3 gange så stor som diameteren. Det antal gange den er større har man valgt at kalde Pi som symboliseres med tegnet π .



I dag er Pi et meget stort tal som kan fylde flere telefonbøger – derfor bruger vi altid lommeregnerens Pi da det giver det mest nøjagtige resultat. I oldtiden havde de ingen lommeregner og brugte i stedet en brøk som kommer tæt på Pi nemlig $\frac{22}{7}$. Dette tal kan til nøds bruges hvis man ingen lommeregner har.

$$\text{Cirkelns Omkreds} = \pi * d \text{ (hvor } d = \text{diameteren)}$$

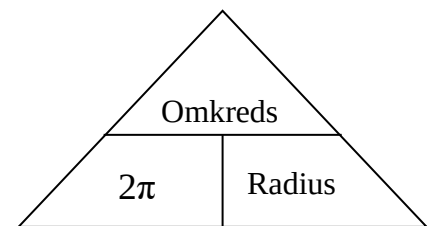


Oftest har man ikke oplyst diameteren men kun radiusen. Dette er ikke noget problem fordi radiusen jo er det halve af diameteren dvs. $d = 2 * r$.

Hvis vi erstatter diameteren med $2 * \text{radius}$ fås.

$$\text{Cirkelns Omkreds} = \pi * 2 * r \text{ (hvor } r = \text{radius)}$$

Hvis vi flytter 2 tallet op foran opstår den velkendte formel som også nemmere huskes.



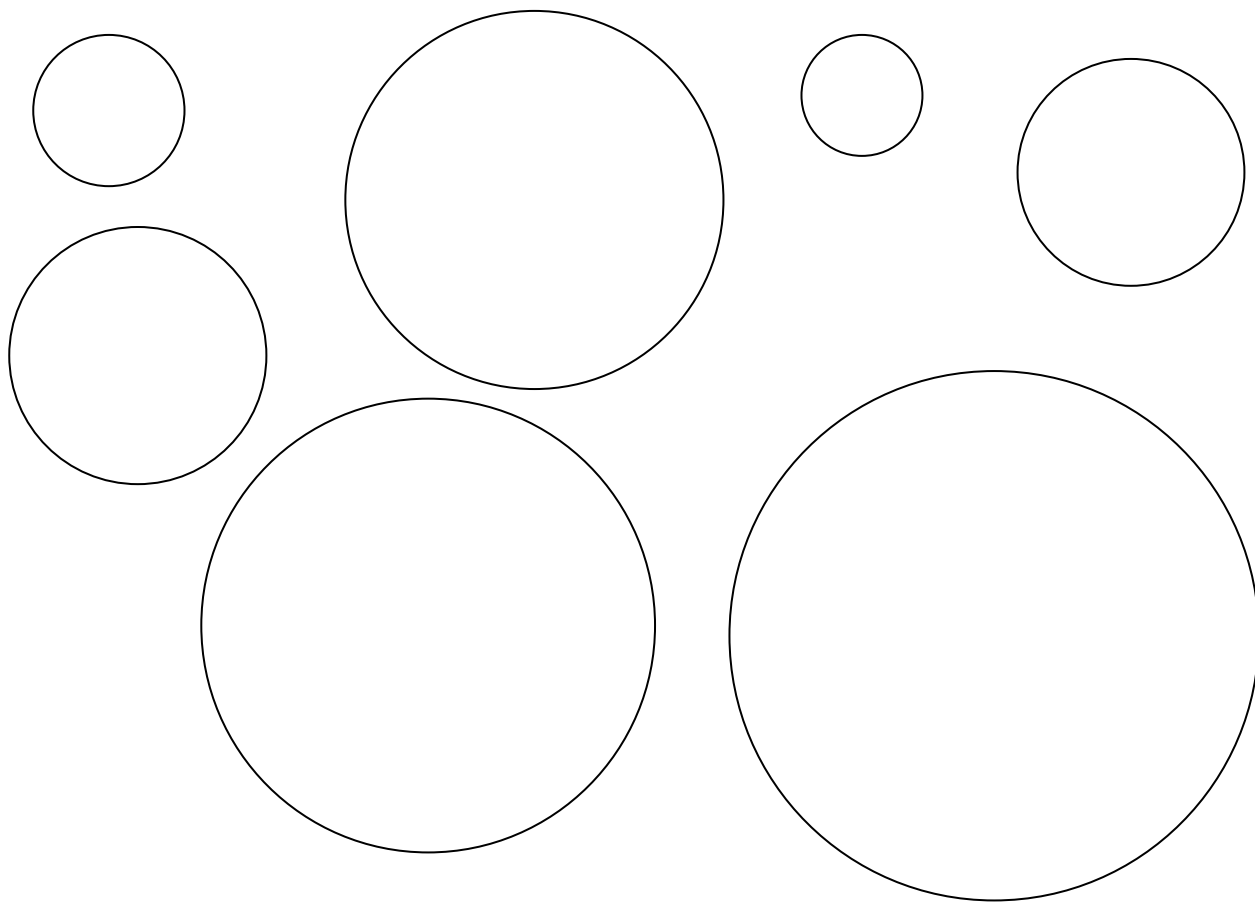
$$\text{Cirkelns Omkreds} = 2 * \pi * r \text{ (huskeregel: 2 pi'r altså piger)}$$

Opgave 11: Beregn cirkelernes omkreds (afrund til 2 decimaler)

- | | | |
|-------------------|-----------|---------|
| a) Radius = 3; | Omkreds = | = _____ |
| b) Radius = 2; | Omkreds = | = _____ |
| c) Radius = 8; | Omkreds = | = _____ |
| d) Radius = 6,5; | Omkreds = | = _____ |
| e) Diameter = 12; | Omkreds = | = _____ |
| f) Diameter = 25; | Omkreds = | = _____ |
| g) Diameter = 7; | Omkreds = | = _____ |
| h) Diameter = 10; | Omkreds = | = _____ |

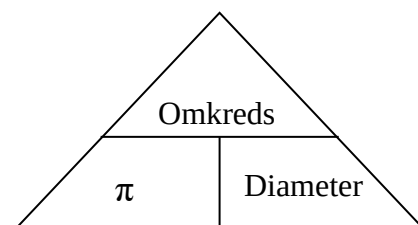
Ekstra Opgave 1: Der skal bruges 7 gram kaffe til en kop kaffe! I en pose er der 400 g kaffe. Hvor mange kopper kaffe kan der laves af denne pose?

Facit: 10,25 12,57 18,85 21,99 31,42 37,70 40,84 42,81 50,27 57 78,54

Opgave 12: Beregn cirklernes omkreds (afrund til 2 decimaler)**Fra omkreds til Diameter:**

I nogle situationer kender man kun omkredsen og ønsker at kende diameteren. Her kan formlen også bruges blot omvendt således at

$$\text{Diameteren} = \frac{\text{Omkreds}}{\pi}$$

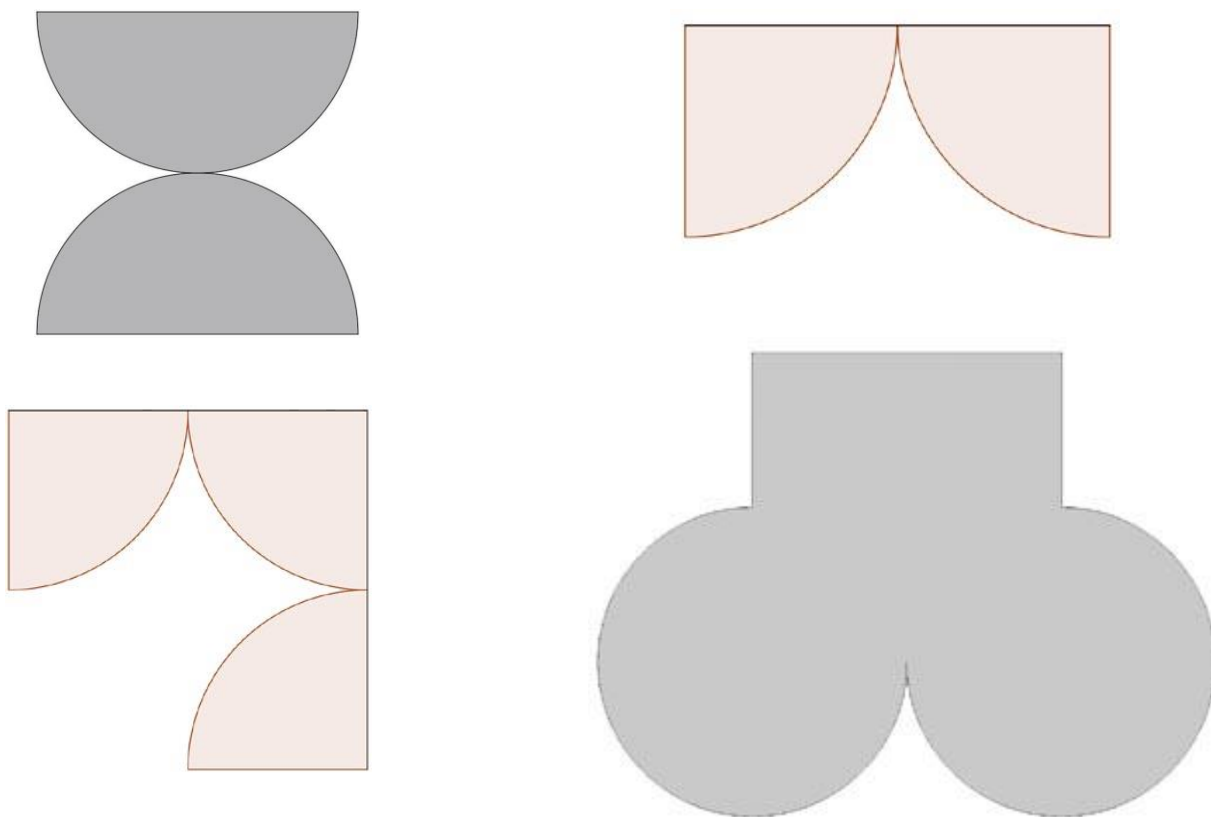
**Opgave 13:** Find diameteren ud fra omkredsen. (afrund til 2 decimaler)

- a) Omkreds = 12; Diameter = _____
- b) Omkreds = 25; Diameter = _____
- c) Omkreds = 35; Diameter = _____
- d) Omkreds = 6; Diameter = _____
- e) Omkreds = 52; Diameter = _____
- f) Omkreds = 73; Diameter = _____

Ekstra Opgave 2: En trøje koster 20 \$ i New York. Hvor mange kr er det når kursen er 683?

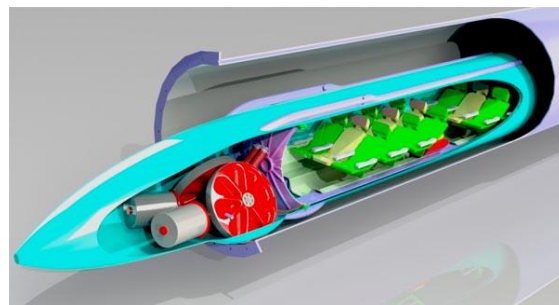
Facit: 1,91 3,82 5,03 6,28 7,96 8,02 9,42 10,68 11,14 15,71 16,55 18,85 22,00 23,24 137

Opgave 14: Beregn omkredsen på de farvede områder af figurene når cirklen som udgør alle figurer har diameteren 7 cm. **NB:** hele vejen rundt også de rette linjer der udgør figuren!



Ekstra Opgave 1: Hyperloop

Ian Musk, manden bag Paypal, Tesla & SpaceX, har en drøm om at mennesket kan transporteres rundt i verden i tog det såkaldte Hyperloop. Toget skal svæve i luften i et rør hvor luften er suget ud! Her kan toget nå en fart på 1.220 km/t.

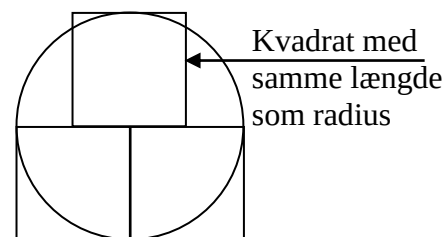


- Hvis man byggede en hyperloop ring rundt om jorden langs ækvator hvor lang ville den så blive hvis jorden radius er 6.371 km?
- Hvor lang tid ville det tage at køre hele jorden rundt i dette hyperloop hvis man kører med 1.220 km/t
- Hvor lang ville man komme i hyperlooptet på 15 minutter?

Facit: 12 25 32,8 36 37,5 42 47 305 481 39.040 40.030

Cirkelns Areal:

Ligesom med cirkelns omkreds har cirkelns areal også haft stor interesse siden oldtiden. Her vidste man at cirkelns areal var lidt over 3 gange så stort som det kvadrat hvis sider er på størrelse med radius i cirklen.



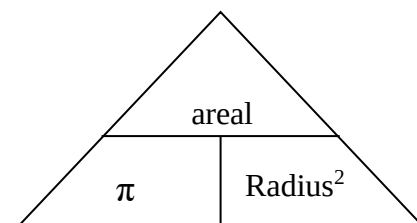
På figuren ses 3 kvadrater hvis sider er på størrelse med radius i cirklen.

Arealet af kvadratet må være de to sider gange med hinanden =>

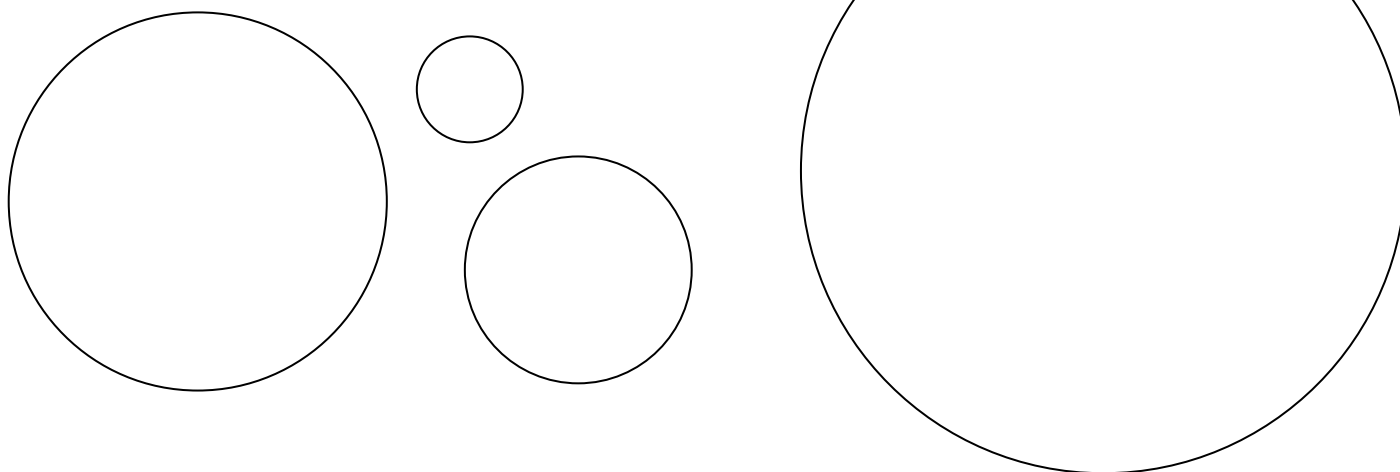
$$\text{Areal af kvadrat} = \text{radius} * \text{radius} = r * r = r^2$$

Dvs. formlen for cirkelns areal må være:

$$\text{Cirkelns areal} = \pi * r^2 \text{ (hvor } r \text{ er radiusen i cirklen)}$$

**Opgave 15:** Beregn cirkelernes arealer. (afrund til 2 decimaler)

- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| a) Radius = 3; | Areal = | = _____ |
| b) Radius = 2; | Areal = | = _____ |
| c) Radius = 8; | Areal = | = _____ |
| d) Radius = 6,5; | Areal = | = _____ |
| e) Diameter = 12; | Areal = | = _____ |
| f) Diameter = 25; | Areal = | = _____ |
| g) Diameter = 7; | Areal = | = _____ |
| h) Diameter = 10; | Areal = | = _____ |

Opgave 16: Beregn cirkelernes arealer (afrund til 2 decimaler)

Facit: 1,54 7,07 12,57 19,63 22,58 28,27 38,48 50,27 78,54 113,10 132,73 201,06 490,87

Fra areal til radius:

I nogle tilfælde kender man kun arealet og ønsker at finde radiusen.

Dette kan nemt gøres ved at bruge cirkelns areal formel:

$$\text{Cirkelns areal} = \pi * r^2 \text{ (vi flytter } \pi \text{ over på anden side)}$$

$$\frac{\text{Cirkelnsareal}}{\pi} = r^2$$

Okay det se lidt omvendt ud så vi vender lige ligningen om (det må vi godt)

$$r^2 = \frac{\text{Cirkelnsareal}}{\pi} \text{ (det kunne vi hurtigere have fundet ud af ved at bruge regnetrekanten!!!)}$$

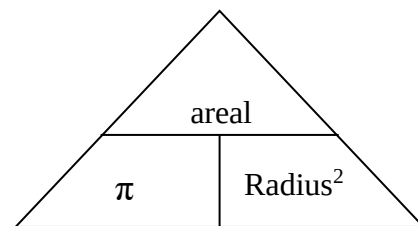
Vi skal nu finde et tal som ganget med sig selv giver r^2 . Til det bruger vi kvadratroden!

$$r = \sqrt{\frac{\text{cirkelnsareal}}{\pi}}$$

Vi tager et eksempel hvor vi ved, at arealet er $50,27 \text{ cm}^2$

$$r^2 = \frac{50,27}{\pi} = 16,00$$

$$r = \sqrt{16,00} = 4 \text{ cm}$$



Opgave 17: Find radiusen ud fra arealet. (afrund til 2 decimaler)

- | | | |
|-----------------|---------|------------|
| a) Areal = 20; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |
| b) Areal = 125; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |
| c) Areal = 42; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |
| d) Areal = 260; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |
| e) Areal = 166; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |
| f) Areal = 999; | $r^2 =$ | $=$ _____ |
| | $r =$ | $=$ _____. |

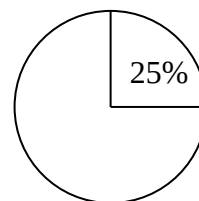
Ekstra Opgave 3: Du ønsker at lave en 30 m^2 cirkelformet plantebed i din have. For at lave bedet er det nemmest at kende radiusen og bruge en pind og en snor til at markere grænsen til bedet.

Hvor stor en radius skal bedet have i meter?

Facit: 2,52 3,09 3,66 4,25 6,31 7,27 9,10 17,83 19,85

Cirkeludsnit:

Hvis man skal lave et cirkeludsnit på f.eks. 25 % skal det forstås således at man skal lave en centervinkel der spænder over 25 % af cirklen. Desværre for os består cirklen ikke af 100° for så havde opgaven været nem da vinklen da burde være 25 %.



Cirklen er i stedet 360° så dvs. vi har følgende logik

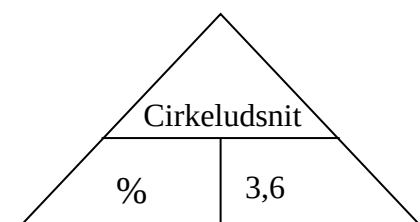
$$100 \% = 360^\circ$$

$$1 \% = 360 / 100$$

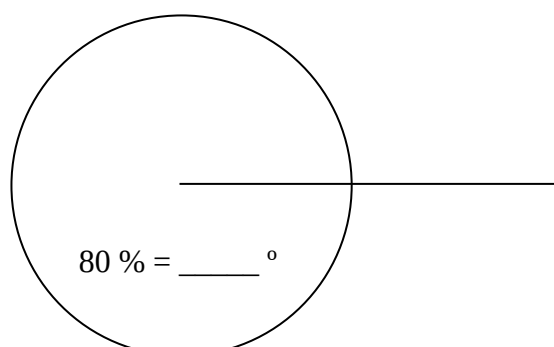
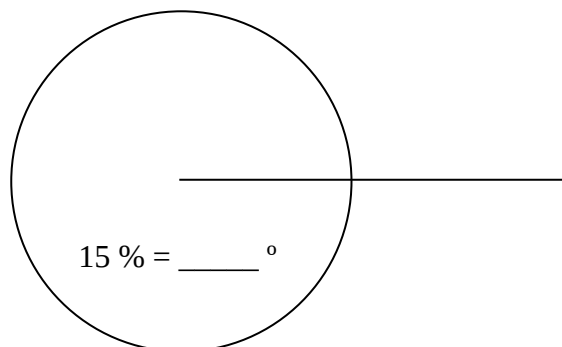
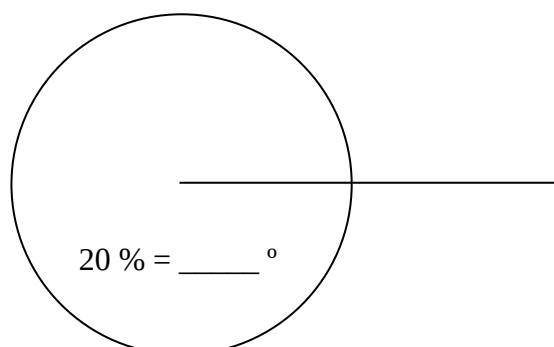
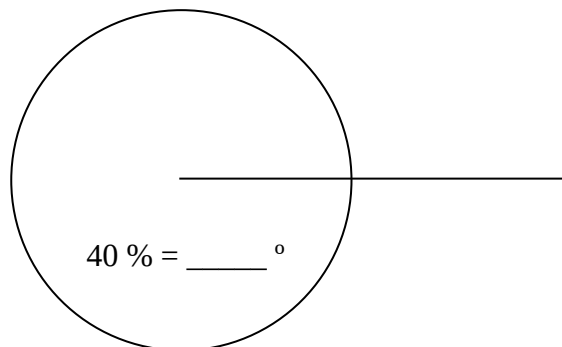
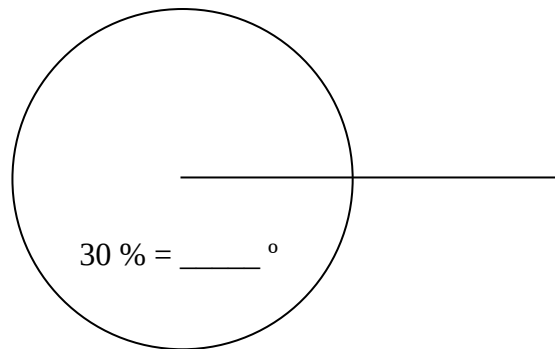
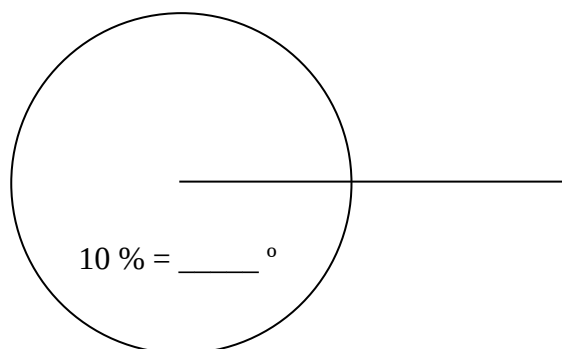
$$1 \% = 3,6^\circ$$

Dvs. hvis vi skal lave et cirkeludsnit på 25 % skal vi derfor gøre følgende

$$\text{Cirkeludsnit} = 25 \% * 3,6^\circ = 90^\circ$$



Opgave 18: Beregn antal grader som passer til cirkeludsnittet og tegn cirkeludsnittet



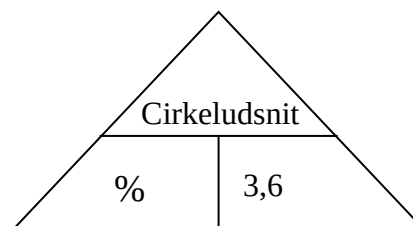
Facit: 15 36 54 72 99 108 144 288

Fra cirkeludsnit til procent:

Nogen gange skal man gå den anden vej. Dvs. man kender antallet af grader på cirkeludsnittet men ønsker at kende procenten.

Som man kan se på regnetrekanten må udregningen da blive

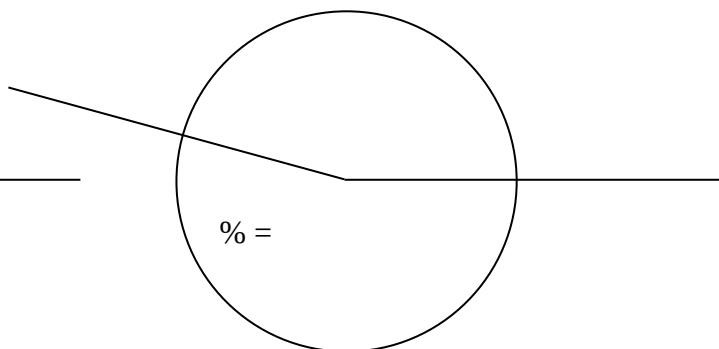
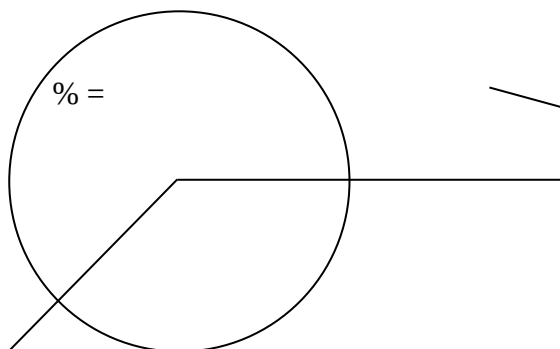
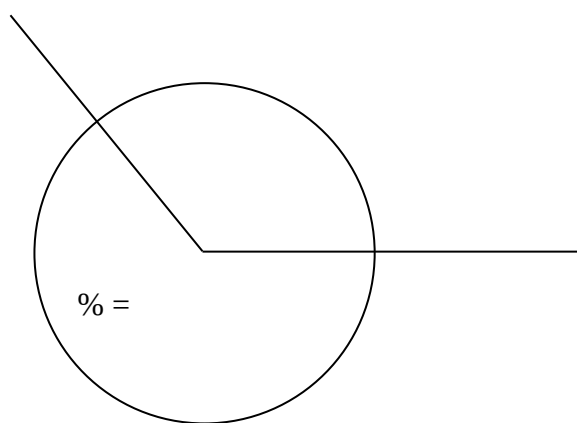
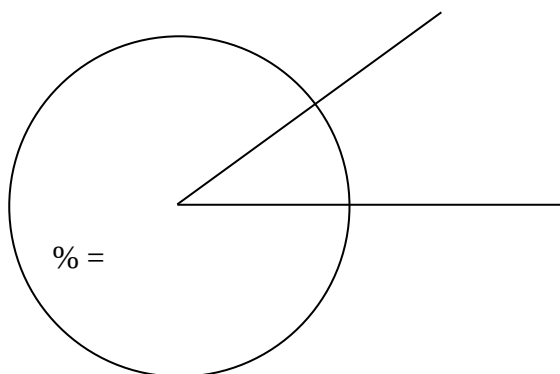
$$\% = \frac{\text{Cirkeludsnit}}{3,6} = \frac{90^\circ}{3,6^\circ} = 25 \%$$



Opgave 19: Beregn cirkeludsnittets procentdel ud fra hvor mange grader udsnittet er.

- | | |
|------------------------|---------|
| a) Udsnit = 216 °; % = | = _____ |
| b) Udsnit = 162 °; % = | = _____ |
| c) Udsnit = 18 °; % = | = _____ |
| d) Udsnit = 342 °; % = | = _____ |
| e) Udsnit = 108 °; % = | = _____ |
| f) Udsnit = 126 °; % = | = _____ |
| g) Udsnit = 252 °; % = | = _____ |
| h) Udsnit = 288 °; % = | = _____ |

Opgave 20: Beregn cirkeludsnittet i procent.



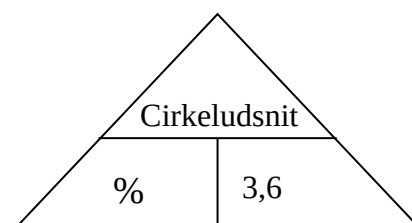
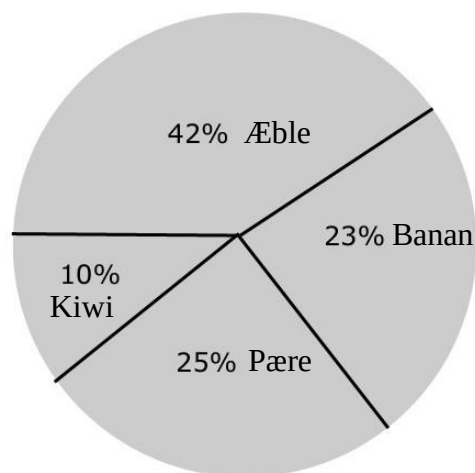
Facit: 5 10 30 35 36 36,11 41 45 45,83 60 62,5 70 80 95 100 130 165 225

Cirkeldiagrammer:

Indenfor matematik findes der mange former for diagrammer: *Pindediagram*, *Procentdiagram*, *Histogram* og *selvfølgelig cirkeldiagrammer*.

Til højre er vist et eksempel på hvordan sådan et cirkeldiagram kan se ud. Her er der lavet en undersøgelse om hvilken frugt man bedst kan lide. Som man kan se er Æble mest populært og har derfor også det største cirkeludsnit af cirkeldiagrammet.

Cirkeldiagrammer hænger derfor nøje sammen med Procentregning og Cirkeludsnit! Derfor gælder de samme regler for cirkeldiagrammer som i de forrige opgaver. Man kan sige at cirkeldiagrammet blot er flere cirkeludsnit lagt sammen.

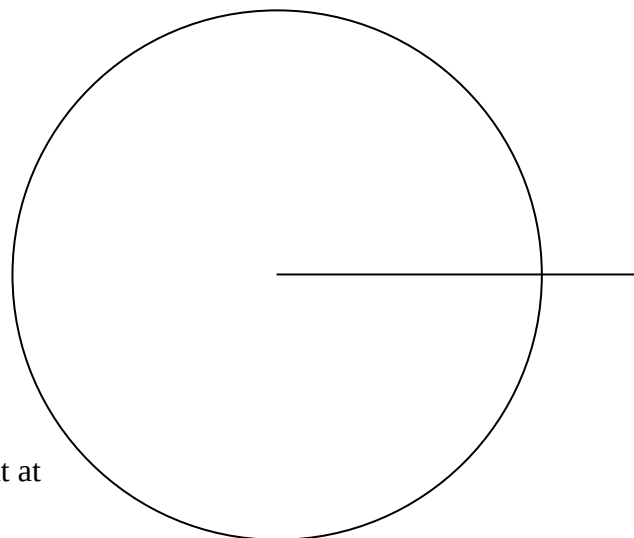


Opgave 21: Undersøg om procenterne i cirkeldiagrammet ovenfor passer med de faktiske grader!

- a) 42 % Æble = _____ ° Udsnit målt til = _____ °
 b) 23 % Banan = _____ ° Udsnit målt til = _____ °
 c) 25 % Pære = _____ ° Udsnit målt til = _____ °
 d) 10 % Kiwi = _____ ° Udsnit målt til = _____ °

Ekstra Opgave 4: Lav cirkeldiagrammet for undersøgelsen om favorit slik

	%	Udregning	Cirkeludsnit
Lakrids	35		
Vingummi	20		
Bolsjer	27		
Is	18		
I alt	100 %		360 °



Husk: At afrunde cirkeludsnittene til hele antal grader samt at alle cirkeludsnit tilsammen skal give 360 °

Facit: 36 64,8 72 82,8 90 97 126 132 151,2

Fra undersøgelse til cirkeldiagram:

Når man vil omsætte sin undersøgelse til et cirkeldiagram er det nødvendigt først at beregne procenterne til det man har undersøgt. Derefter kan man omsætte procenterne til grader og tegne diagrammet.

Vi tager et eksempel:

I en klasse på 24 elever har alle elever skulle vælge imellem rød eller sort som favorit farve. Det har vist sig at 18 elever synes bedst om rød og 6 om sort. Vi beregner procenterne:

$$\% \text{ rød} = \frac{18}{24} * 100\% = 75 \%$$

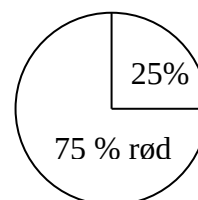
$$\% \text{ Sort} = \frac{6}{24} * 100\% = 25 \%$$

$$\% \text{ del} = \frac{\text{del}}{\text{hele}} * 100$$

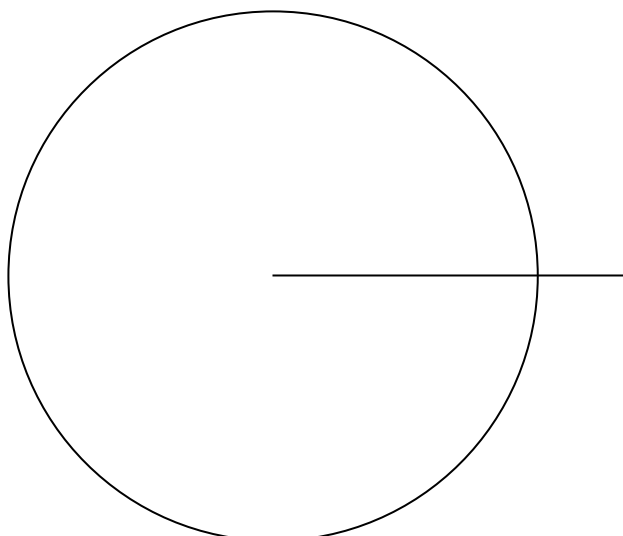
Vi kan nu omsætte procenterne til grader på normalvis.

$$\text{Cirkeludsnit Rød} = 75 \% * 3,6 = 270^\circ$$

$$\text{Cirkeludsnit Sort} = 25 \% * 3,6 = 90^\circ$$

**Opgave 22:** Omsæt undersøgelsen til et cirkeldiagram (afrund til helt tal)

	Antal	Udregning	%	Udregning	Cirkeludsnit
Sort	4				
Rød	8				
Gul	5				
Grøn	6				
I alt			100 %		360 °

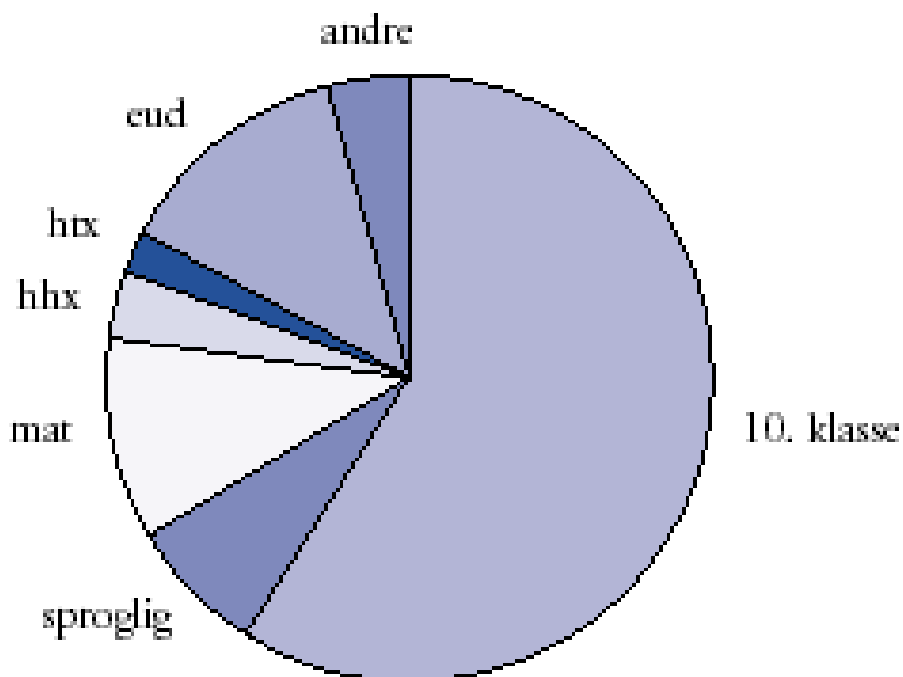


Facit: 17 22 26 35 61 79 82 94 126

Fra Diagram til Undersøgelses tal:

Nogle gange har man kun cirkeldiagrammet og skal finde ud af hvilke tal der var i undersøgelsen. I dette tilfælde gør man det modsatte af forrige opgave.

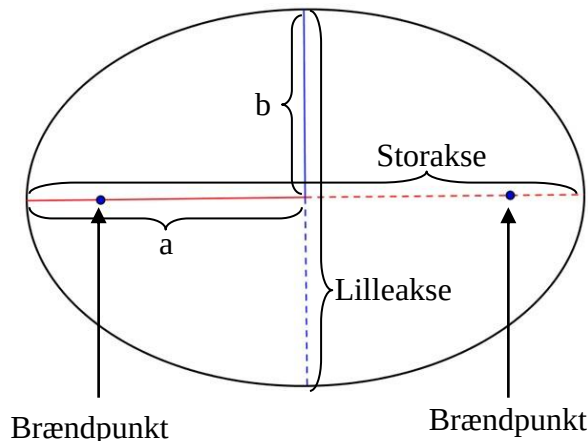
Opgave 23: Cirkeldiagrammet viser fordelingen i en 9 klasse på hvilken ungdomsuddannelse de vælger. I klassen er 24 elever. Find ud af hvor mange der valgte de forskellige uddannelser.



	Cirkeludsnit	Udregning	%	Udregning	Elever
Andre					
eucl					
htx					
hhx					
Mat student					
Sproglig student					
10 klasse					
I alt	360		100		24

Ekstra Opgave 5: En købmand vil sælge en pose æbler til 40 kr uden moms. Hvad skal prisen være i butikken når momsen skal lægges oven i?

Facit: 3 4 4 9 11 13 13 15 20 26 39 47 50 58 90 190 199 210

**Ellipsen:**

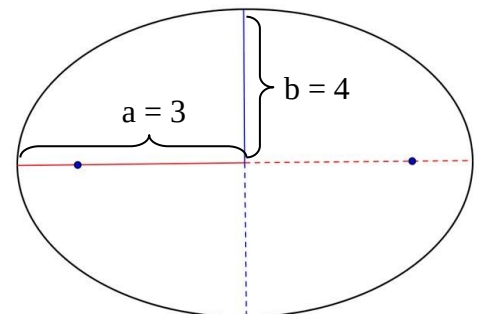
En ellipse er en cirkel som er blevet presset flad! Den har ikke et centrum som cirklen men derimod 2 brændpunkter. Hvis brændpunkterne ligger meget tæt på hinanden bliver ellipsen næsten cirkelformet - hvorimod hvis brændpunkterne er langt fra hinanden bliver den mere fladtrykt!

Når man skal beregne omkreds og areal i ellipsen har man brug for at kende storaksen & lilleaksen

- Storaksen: Den rette linje der går igennem begge brændpunkter og rører ellipsebuen. Med andre ord er det den længste linje i ellipsen! Halvdelen af storaksen benævnes a!
- Lilleaksen: er den linje der står vinkelret på midtpunktet af storaksen! Dvs. lilleaksen er den korteste rette linje man kan tegne i ellipsen! Halvdelen af lilleaksen benævnes b.

Areal & Omkreds af ellipsen:

- Areal = $\pi * a * b$
- Omkreds = $2 * \pi * \sqrt{\frac{1}{2} * (a^2 + b^2)}$

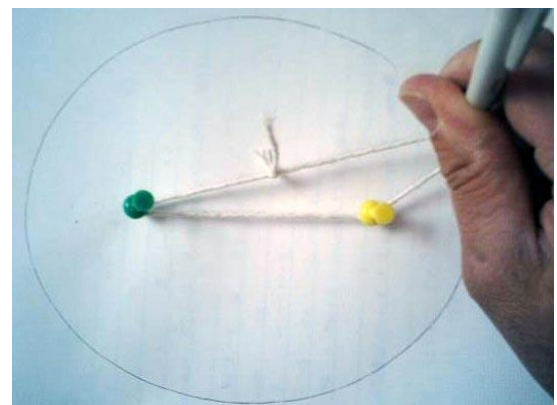


Eksempel: Ud fra ellipsen på figuren ovenfor kan man beregne

- Areal = $\pi * 3 * 4 = \underline{37,7 \text{ cm}^2}$
- Omkreds = $2 * \pi * \sqrt{\frac{1}{2} * (3^2 + 4^2)} = \underline{22,2 \text{ cm}}$

Tegning af Ellipse med snor & tegnestift:

Tag et stykke snor og bind det sammen så det danner en ring. Placer tegnestifterne et stykke fra hinanden og sæt snoren rundt om! Sæt blyanten så den fanger snoren og køør rundt!



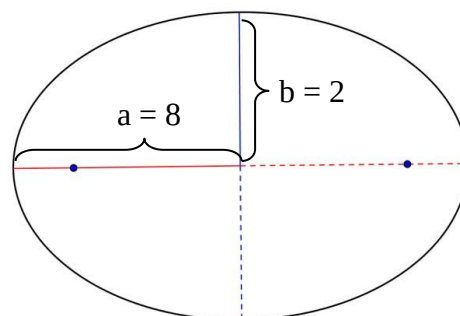
Opgave 24: Tegn 2 ellipser med snor & tegnestift (eller andet snoren kan gå omkring!).

Opgave 25: Beregn arealet og omkredsen af ellipserne! Afrund til 1 decimal!

a) $a = 8$ og $b = 2$

Areal = $\quad\quad\quad$ = $\quad\quad\quad$

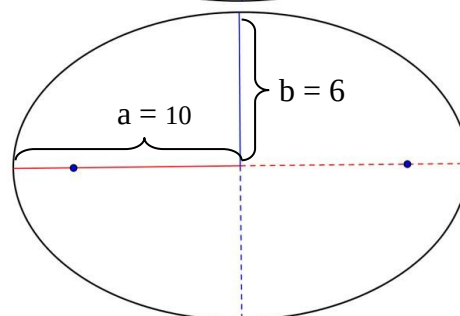
Omkreds = $\quad\quad\quad$ = $\quad\quad\quad$



b) $a = 10$ og $b = 6$

Areal = $\quad\quad\quad$ = $\quad\quad\quad$

Omkreds = $\quad\quad\quad$ = $\quad\quad\quad$



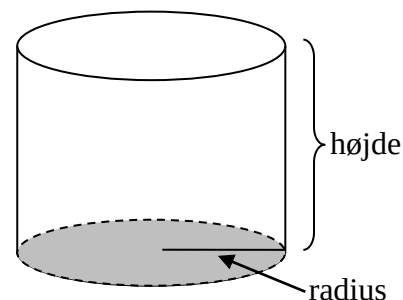
Ekstra Opgave 6: Jorden kredser om solen i en ellipseformet bane hvor solen er i det ene brændpunkt! Beregn omkredsen af den bane jorden foretager rundt i ellipsen? (Afrund resultatet til mio af km!) Beregn ligeledes det antal km i timen (km/t) jorden flyver?

- $a = 149.597.887$ km
- $b = 149.576.999$ km

Facit: 18,2 36,6 50,3 51,8 62,8 188,5 512 832 940 107.293 320.215

Rumfanget af Cylinder:

Hvis man tager en cirkel og lægger en tilsvarende cirkel ovenpå og bliver ved med dette får man det man kalder en cylinder (se figur). En cylinder er en rummelig figur som man kan måle rumfanget af! Man kan meget nemt finde rumfanget af en cylinder hvis man kender cirkelens areal som jo udgør bunden af den! Man gange blot cirkelens areal med højden!

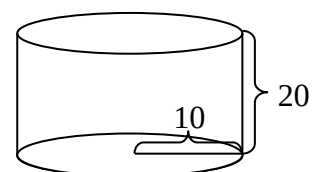


$$\text{Rumfang Cylinder} = \text{Cirkelens Areal} * h = \pi * r^2 * h$$

Hvor h = højden og r = radius

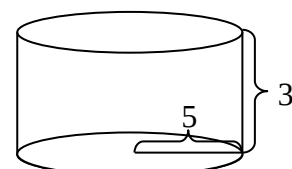
Eksempel:

$$\text{Rumfang Cylinder} = \pi * 10^2 * 20 = 6283,2 \text{ cm}^2$$

**Opgave 27:** Beregn rumfanget af cylindrerne (afrund til helt tal)

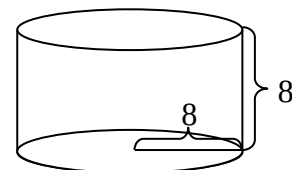
- a) Radius = 5, Højde = 3

$$\text{Rumfang Cylinder} = \quad = \underline{\quad}$$



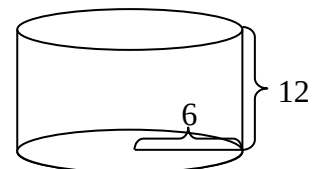
- b) Radius = 8, Højde = 8

$$\text{Rumfang Cylinder} = \quad = \underline{\quad}$$



- c) Radius = 6, Højde = 12

$$\text{Rumfang Cylinder} = \quad = \underline{\quad}$$

**Ekstra Opgave 9:** En cirkulær pool

En pool har form som en cylinder! Dens radius er 2 m og højden af den er 1,5 m!

- a) Beregn hvor meget vand pool'en kan indeholde?

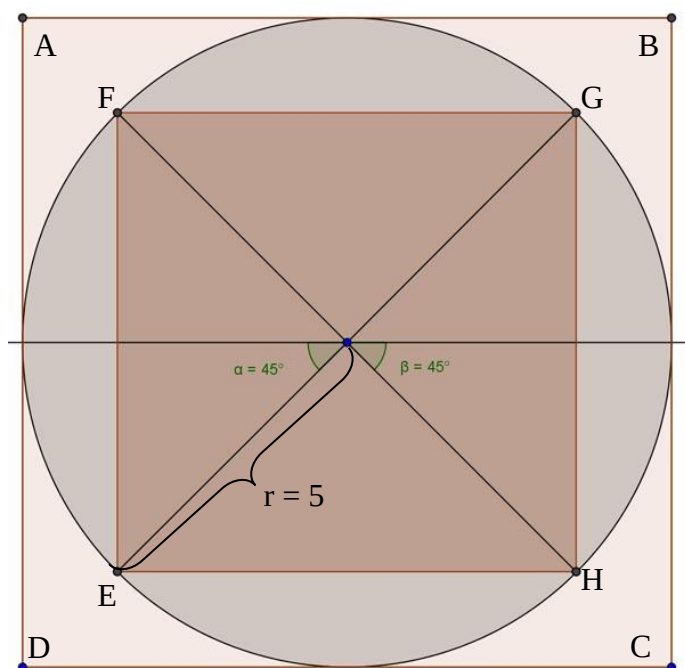
Husk: $1 \text{ m}^3 \text{ vand} = 1.000 \text{ Liter}$



- b) På en varm sommerdag fordamper der ca 11 liter vand fra 1 m^2 overflade af poolen. Hvor mange liter fordampes i alt fra poolen på en varm dag?

Facit: 207 236 512 1.357 1.608 18.850 21.250

Opgave 26: Beregn arealerne i figuren nedenfor (cirkelns radius er 5 cm)!



Areal Cirkel =

Afstand fra A til B =

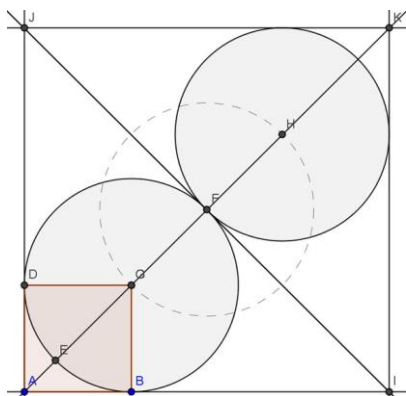
Areal af ABCD =

Areal EFGH =

(hint: trekanter i kvadratet!)

Ekstra Opgave 7: Beregn sidelængden i kvadratet EFGH i opgaven ovenfor (1 decimal)! Du skal bruge Pythagoras $c^2 = a^2 + b^2$ eller tegne dig frem til løsningen f.eks. i geogebra!

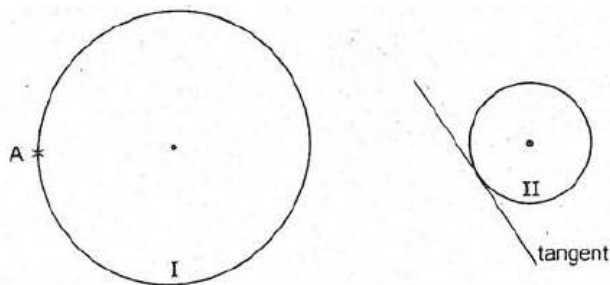
Ekstra Opgave 8: Tegn cirklerne hvor radius er 2 som vist i figuren nedenfor med et kvadrat uden om! Start med at tegne et lille kvadrat i hjørnet med sidelængden 2 cm!



Hvor lang er sidelængden af kvadratet? _____

Facit: 6,8 7,1 8,2 10 50 78,5 92 100 120

Opgave 28: blandede færdighedsopgaver uden lommeregner!



35. Tegn gennem A en tangent til cirkel I.

36. Tegn en linje, der er tangent til begge cirkler.

37. Hvor mange linjer kan der tegnes, som er tangent til begge cirkler?

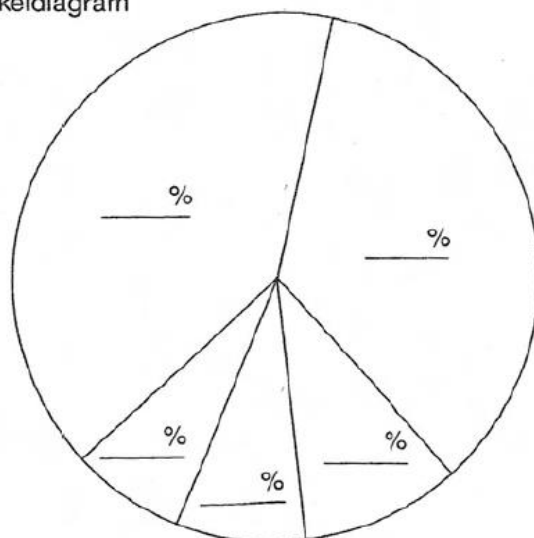
SALG AF IS I DANMARK

Eventyr is	ca. 8%
Frisko is	ca. 40%
Hjem is	ca. 10%
Premier is	ca. 35%
Andre is	ca. 7%

41. Hvilke to slags is har tilsammen over halvdelen af salget?

42. Udfyld cirkeldiagrammet.

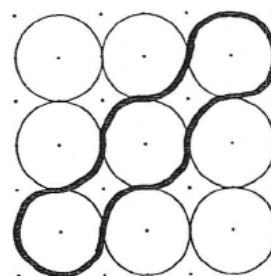
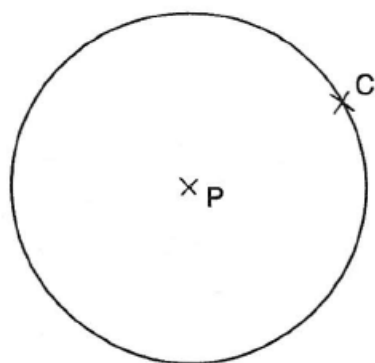
Cirkeldiagram



$$O = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

π kan sættes til 3



Hver cirkel har en omkreds på 4 cm.

50. Den tykke sorte stregs længde er _____ cm.

30. Omkredsen af cirklen er _____ cm

31. Arealet af cirklen er _____ cm²

32. Tegn en tangent til cirklen gennem punktet C.

Facit: 1 4 7 8 10 12 13,2 15,2 35 40 60

Ekstra Opgave 10: Løs problemregnings opgaven!

Grækeren Eratosthenes boede for ca. 2250 år siden i Alexandria i Egypten.

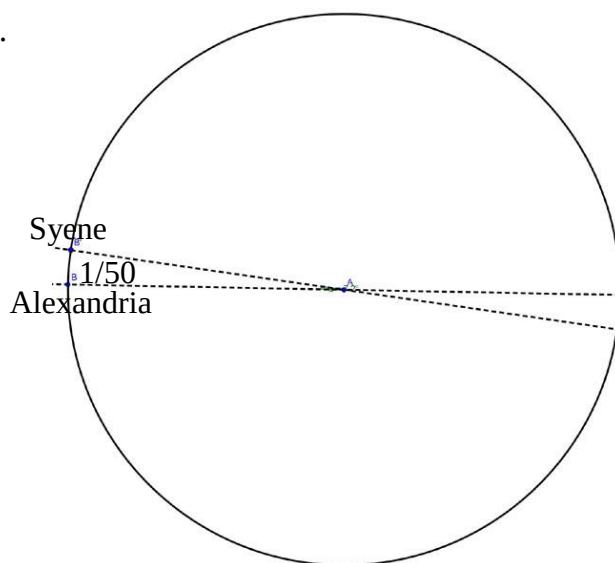
Man vidste, at afstanden mellem byerne Alexandria og Syene i Egypten er 4400 stadion.

Et stadion svarer til 185 m.

- a) Hvor mange kilometer er der mellem de to byer?

Eratosthenes målte vinklen mellem Syene og Alexandria.

Herved fandt han, at afstanden mellem de to byer svarer til $1/50$ af Jordens omkreds.



- b) Beregn vinklen mellem de to byer målt i grader.

- c) Hvor mange stadion kunne Eratosthenes beregne Jordens omkreds til at være?

Jordens diameter er 12750 km.

- d) Beregn Jordens omkreds.

- e) Hvor mange procent afviger Eratosthenes beregning fra din beregning?

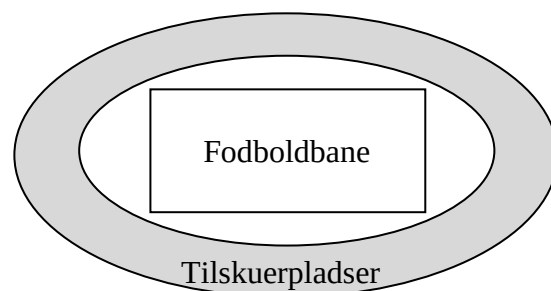
Facit: 1,6 2,3 7,2 120 814 40.055 220.000 332.000



Mundtlig matematik: Stadium'et

Du/I skal designe et stadium! Eneste krav er følgende:

- Det skal være ellipseformet (se figur for inspiration)
- Der skal være plads til en fodboldbane i midten.
- Der skal være plads til mere end 50.000 tilskuere!



Fodboldbane:

En international fodboldbane skal opfylde følgende krav:

- Bredde: 64 m til 75 m
- Længde: 100 til 105 m

En ellipses Excentricitet (fladtrykthed)

Den ellipse som skal kunne rumme en fodboldbane må nødvendigvis være meget fladtrykt! Hvor fladtrykt en ellipse er kan man beregne vha. følgende formel

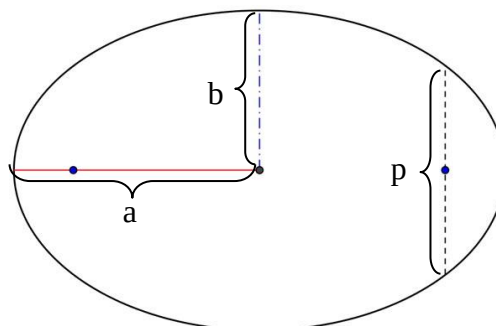
$$\text{excentricitet} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

Hvis excentriciteten nærmer sig 1 er den meget fladtrykt. Nærmer den sig 0 nærmer den sig cirklen!

En Ellipses Parameter p:

Som det ses på tegningen er parameter p den linje der går igennem et brændpunkt og op til ellipse-buen! Denne værdi kan være nyttig i konstruktionen af stadium'et!

$$p = 2 * \frac{b^2}{a}$$



Vedlæg en beskrivelse af stadium'ets ellipser samt fodboldbane! Vis ligeledes ved beregninger at der er plads til fodboldbanen samt til tilskuerne!