



Giza-pyramiderne

Oplæg til matematik

Navn: _____

Klasse: _____



www.galapagos.dk

af Brian Ravnborg

foto: Otto Nielsen, Claus Sørensen & Søren Sørensen

grafik: Brian Ravnborg

udgave 2.02 2018



I dette oplæg til matematik, skal vi en tur til Egypten, nærmere betegnet Giza-plateauet få kilometer vest for hovedstaden Kairo. På Giza-plateauet ligger der tre kongepyramider. Pyramiderne blev bygget til de tre faraoer Cheops, Chefrens og for 4500 år siden. Udover de tre kongepyramider ligger der også 6 dronningepyramider.



Foto: Otto Nielsen

Indledning:

I et af verdens mest barske og ugæstfrie områder, udspillede der sig for ca. 4500 år siden et vigtigt kapitel i menneskets civilisationshistorie. I et samspil mellem forskellige geografiske fænomener, blev lige dette område perfekt til vel nok den første rigtige menneskelige civilisation.

I den østlige del af Saharas ørken blev det kæmpe gølge ørkenlandskab, splittet af den næringsrige flod Nilen. Så her hvor verdens længste flod skærer igennem verdens største ørken, fik menneskeheden sit første statssamfund, og det viste man ved at rejse nogle af de største bygningsværker vi har set til dato, her i blandt Cheops – og Chefrens-pyramiderne.



Google Earth fil på galapagos.dk!

Oplev kongepyramiderne i deres rigtige omgivelser i Google Earth.
Hent pyramidetilføjelserne på galapagos.dk.

Pyramiderne.

De gamle egyptere byggede pyramiderne som gravmæler for deres faraoer. I Egypten er der bygget over 80 pyramider. Derudover er der også pyramider i andre lande som f.eks. Peru og Mexico.



Google Earth filer på galapagos.dk!

Se hvor der ellers er pyramider rundt om i verden.
Hent pyramidetilføjelserne på galapagos.dk.

De tre kongepyramider i Giza er bygget af tre generationer af faraoer. Den første og største blev bygget af Cheops, den næste som er næsten lige så stor blev bygget af hans søn Chefren. Den sidste blev bygget af Cheops barnebarn, Chefrens søn Mykerinos. Den er ikke nær så stor som de to andre, men har stadig været imponerende, da den som den eneste havde 2 farver, samt et meget stort tempel.



Det var ikke kun størrelsen af disse gravmæler der skulle gøre dem synlige. De var alle tre beklædt med glatslebne hvide kalksten, som solen spejlede sig i, og derved lyste de op.

Dette gjaldt dog, som tidligere nævnt ikke helt for Mykerinos-pyramiden. Her var den nederste halvdel beklædt af rød granit.

Beklædningen mangler i dag næsten på alle pyramiderne, da man har brugt stenene til andre formål. Chefrens-pyramidens top står dog intakt den dag i dag. Men næsten 4500 år i ørkenens vind og vejr har sat sit præg på de hvide kalksten, så de i dag er blevet brune som resten af pyramiden.



Giza Pyramiderne som de ser ud i dag. Fra venstre Cheops-, Chefrens- og til sidst Mykerinos-pyramide



Sådan kunne Giza pyramiderne måske have taget sig ud da de for 4500 år siden var nye. Med solen der reflekterede sig i de blanke kalksten.

Foto: Otto Nielsen

Manipulation: Brian Ravnborg



Farao var en gud.

I det gamle Egypten troede man at solguden Horus var steget fra stjernerne ned på jorden for at herske over menneskerne.

De betragtede deres farao som en reinkarnation af Horus. Dette forhold, at faraoen blev betragtet som en gud gav ham utrolig magt. Så når faraoen beordrede at man skulle bygge et så enormt bygningsværk som pyramiderne egentlig er, var folket i Egypten villig til at bruge 25 år for at få hans pyramide op at stå.

Cheops-pyramiden blev først slået som verdens højeste bygningsværk efter 4400 år, da Eiffeltårnet i Paris stod klar i 1889.

Når faraoen døde gik Horus videre til han søn, der så blev den nye farao. Liget af faraoen blev nu betragtet som Horus' far, guden Osiris.

Guden Osiris, mente egypterne var stjernebilledet Orion og hans hustru Isis var stjernen Sirius (Polaris). Horus havde i modsætning til de andre guder ikke noget stjernebillede, da han jo var hernede på jorden.

De gamle egyptere havde en række af guder, som stod for hvert deres område. De var alle forbundne af enten venskab, fjendskab eller familie.

Omkring faraoerne var der tre centrale guder, Osiris hans hustru Isis og deres søn Horus.

Du kan læse sagnet om Horus på galapagos.dk





I sidder nu 3 personer i hver gruppe. Jeres første opgave bliver at vælge en pyramide hver.

Noter hvem der vælger de forskellige pyramider:

Cheops-pyramiden: _____

Chefrens-pyramiden: _____

Mykerinos-pyramiden: _____

Selvom I er delt ind i grupper, skal I alle hver især løse opgaverne. I må hjælpe hinanden i gruppen med hvordan opgaverne skal løses, men I skal løse dem for hver jeres pyramide. Snak med jeres lærer om I skal lave alle opgaverne, eller om I skal vælge nogle ud.

Opgaver.

1: Byg en model af Giza-pyramiderne:

- I laver hver en model i karton af jeres pyramide i ens målestoksforhold.
Gruppen finder selv et passende målestoksforhold.
- Lav en arbejdstegning så I kan klippe et stykke karton ud og bukke det sammen til en pyramide.
- Placer pyramiderne rigtigt i forhold til hinanden på et stort stykke karton.
Se grundplanen af Giza sidst i opgavesættet.
- Lav evt. også dronningepyramiderne.

2: Forholdsregning:

I denne opgave skal I bruge de oprindelige mål for pyramiderne.

- Tegn et tværsnit af pyramiderne i målestoksforhold.
Gruppen finder selv et passende målestoksforhold.
- Beregn rumfang, omkreds og overflade for hver af pyramiderne.
- Sammenlign de tre pyramider i et diagram.
- Grupperne vælger selv hvilken diagramtype de vil bruge.
Vælg mellem: cirkel-, pinde-, søjle- eller kurvedigram
Gør rede for hvorfor I valgte netop denne diagramtype.



3: Hvor mange sten blev der brugt:

Der er stor forskel på størrelsen af de sten der blev brugt til pyramiderne, men gennemsnitlig er deres rumfang 1 m^3 og de har en gennemsnitlig vægt på 2,5 ton.

- Hvor mange sten blev brugt til hver af jeres pyramider?
- Hvad vejer jeres pyramider?
- Hvad er massefylden på de sten der blev brugt til at bygge pyramiderne med?



foto: Søren Sørensen

4: Tiden går:

- Opstil formler for, hvordan man udregner følgende:
brug evt. regneark
 - Hvor mange år er det siden jeres pyramide blev bygget?
 - Hvor mange år regerede jeres farao?
 - Hvor mange måneder regerede jeres farao?
 - Hvor mange uger regerede jeres farao?
 - Hvor mange dage regerede jeres farao?
 - Hvor mange timer regerede jeres farao?

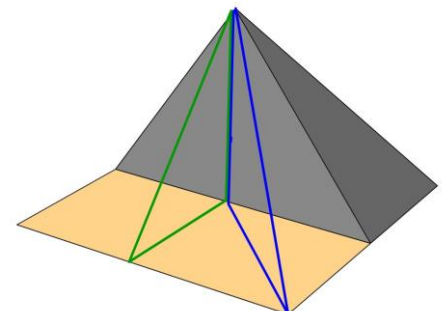
5: Pyramiderne er blevet mindre:

Tidens tand har taget meget af pyramiderne, men hvor meget?

- Beregn det oprindelige rumfang af pyramiderne.
- Beregn rumfanget af pyramiderne som de står i dag.
- Hvor mange procent er der forsvundet af pyramiderne?

6: Fokus på Pythagoras:

- Klip grundfladen af jeres pyramide ud i ens målestok.
- Byg halvdelen af pyramiden af karton. Sæt snore på som vist på tegningen.
- Beregn længden af snorene ved hjælp af Pythagoras' læresætning.





Cheops-pyramiden.

Historie:

Farao Cheop var den første farao i det oldegyptiske rige, der fik bygget en pyramide i Giza. Det var også den største af alle pyramiderne.

Cheop regerede fra 2589 f.v.t. til 2566 f.v.t. Han var søn af farao Sneteru og dronning Hetpeheres. Ved siden af Cheops-pyramiden ligger der tre små pyramider, som kaldes Cheop's dronningepyramider. Den nordligste var til hans mor dronning Hetpeheres, de to andre var til dronning Henutesen samt til Merites, som både var hans dronning og søster.

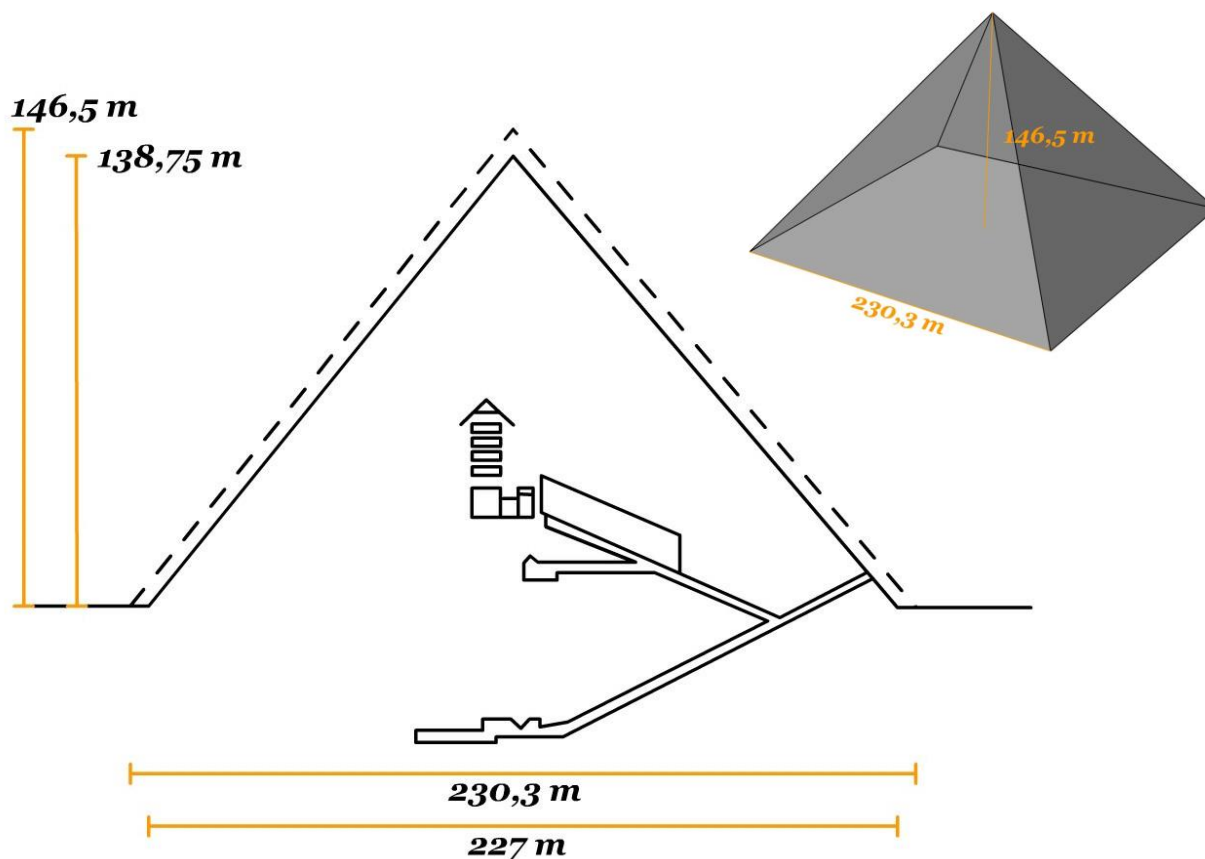


foto: Otto Nielsen

*Den største af pyramiderne er Cheops-pyramiden
Det er også den med de fleste gange og kamre.*

Fakta:

- Højden var oprindeligt 146,5 m. men i dag har tidens tand bragt den ned på 138,75 m.
- Sidelængden var 230,3 m. men nu er den kun på 227 m.
- De tre dronningepyramider der ligger ved siden af Cheops-pyramiden, er bygget i størrelsesforhold 1:5 af Cheops-pyramiden.



Chefrens-pyramiden

Historie:

Chefrens, der byggede den næststørste pyramide, var søn af Cheops. Han regerede fra 2511 f.v.t. til 2474 f.v.t. Chephern brugte ”synsbedrag” for at få sin pyramide til at se ud som om den var større end Cheops-pyramiden. Først byggede han pyramiden på et højere punkt end hvad hans far, Cheops havde gjort. Derved kom Chepherns-pyramiden 10 m. højere op. Dernæst lavede han pyramiden slankere. Disse to ting gør at Chepherns-pyramiden ser ud til at være størst, men det er den ikke, Cheops-pyramiden er både bredere og højere end Chepherns-pyramiden.

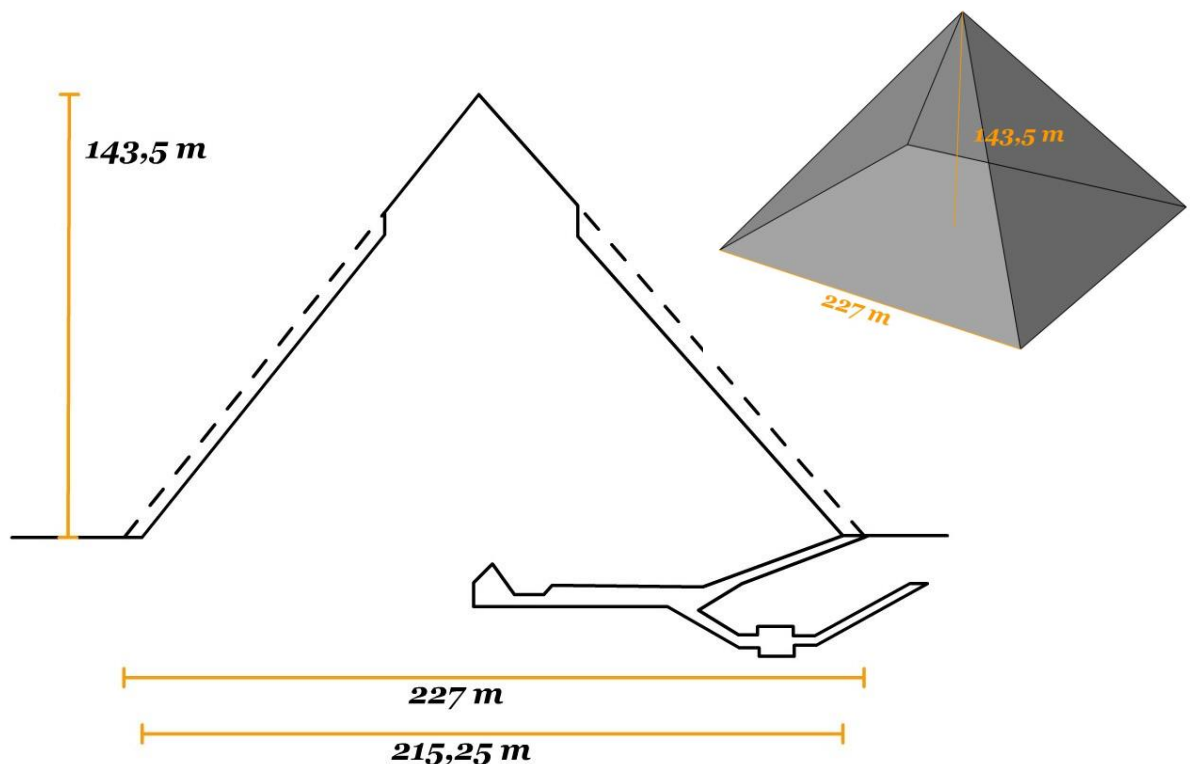


foto: Otto Nielsen

Chefrens byggede Sfinxen, som vogter til pyramidens indgang. På pyramiden kan man se den oprindelige top, som var lavet af hvide kalksten, der dog med tiden er blevet brune.

Fakta:

- Chepherns-pyramiden er den eneste af de tre pyramider, der ikke har mistet noget i højden, så den står i dag stadig i sin fulde højde af 143,5 m.
- Dog har tidens tand taget noget af siderne. Da den blev bygget, var sidelængden 227 m., men i dag er den nede på 215,25 m.
- Ved siden af Chefrens-pyramiden ligger resterne af en mindre pyramide, som i sin tid var bygget i størrelsesforhold 1:10





Mykerinos-pyramiden

Historie:

Mykerinos var den sidste farao, der byggede sin pyramide i Giza. Han var søn af Chefrens og han regerede fra 2477 f.v.t. til 2455 f.v.t. Han havde tre dronninger, som hver fik en lille pyramide ved siden af hans egen.

Selvom Mykerinos-pyramide er den mindste, har den været til at få øje på med sine 62 meter. Og som den eneste var den ikke helt hvid, da dens nederste halvdel oprindeligt har været rød.



foto: Claus Sørensen

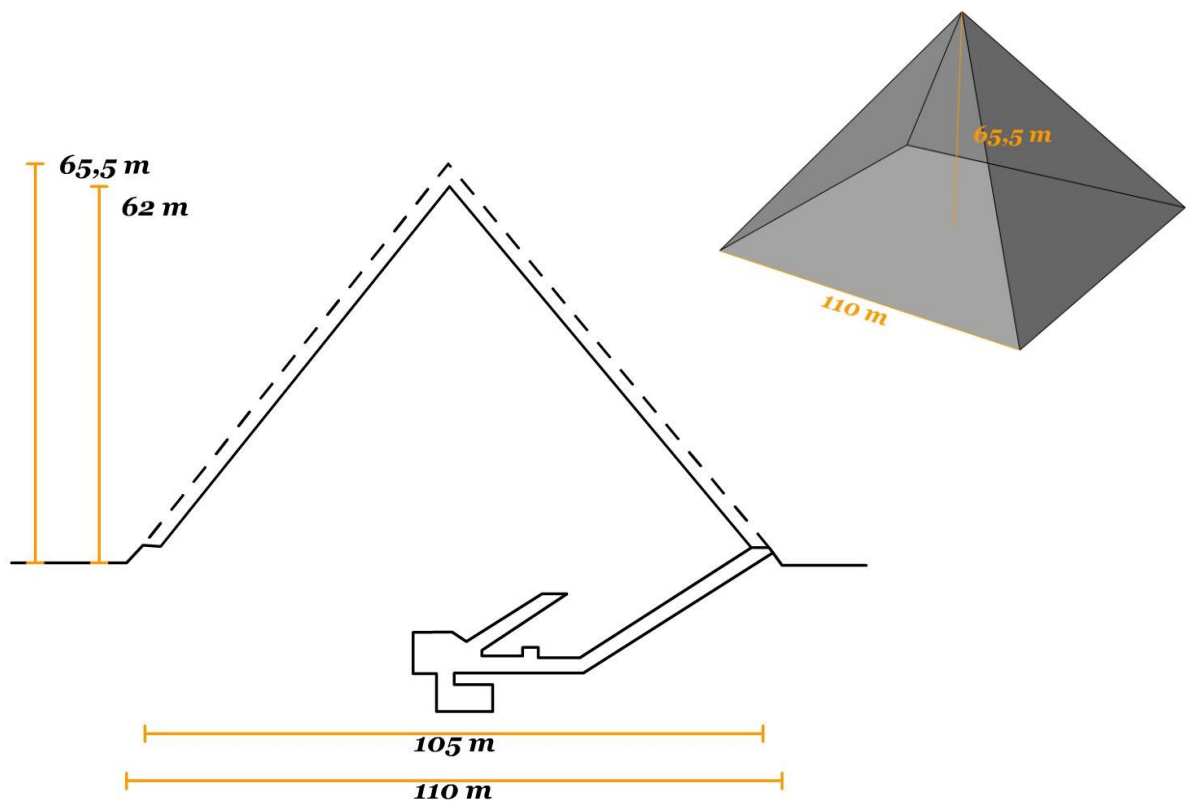
Den mindste af de tre pyramider er Mykerinos-pyramiden. Til gengæld er det den med det største tempel, samt at den oprindeligt var i to farver, rød for neden og hvid for oven

Fakta:

- Oprindeligt var Mykerinos-pyramiden 110 m. lang og 65,5 m. høj, men også her har tidens tand haft fat. Så i dag er den kun 105 m. lang og 62 m. høj.

Dronningepyramiderne:

- Den første dronningepyramide, der også er den mest intakte, har oprindeligt været 28,4 m. høj og 44 m. lang.
- De to næste var 35 m. høje og 31,24 m. lange.





Grundplan over Giza.





Formelsamling

	<p>Pyramide</p> $V = \frac{1}{3} * h * (G + g + \sqrt{G * g})$ <p><i>V = Rumfang</i> <i>h = højde</i> <i>G = Grundflade</i></p>
	<p>Pyramide</p> $V = \frac{1}{3} * h * (G + g + \sqrt{G * g})$ <p><i>V = Rumfang</i> <i>h = højde</i> <i>G = Grundflade</i> <i>g = Topflade</i></p>
	<p>Kegle</p> $V = \frac{1}{3} * h * (r^2 * \pi)$ <p><i>V = Rumfang</i> <i>r = Radius af grundflade</i> $\pi = 3,14$</p>
	<p>Pythagoras</p> $a^2 + b^2 = c^2$



Links:

<http://www.galapagos.dk>

På Galapagos.dk kan du finde flere addons til Google-Earth som viser Kongepyramiderne samt andre pyramider i Egypten, Mexico og Peru

<http://www.aerenlund.dk/egypten>

Hjemmeside med masser af oplysninger om Egypten og pyramiderne.

Programmer:

Google Earth

<http://earth.google.com>