Mål højden på din skole

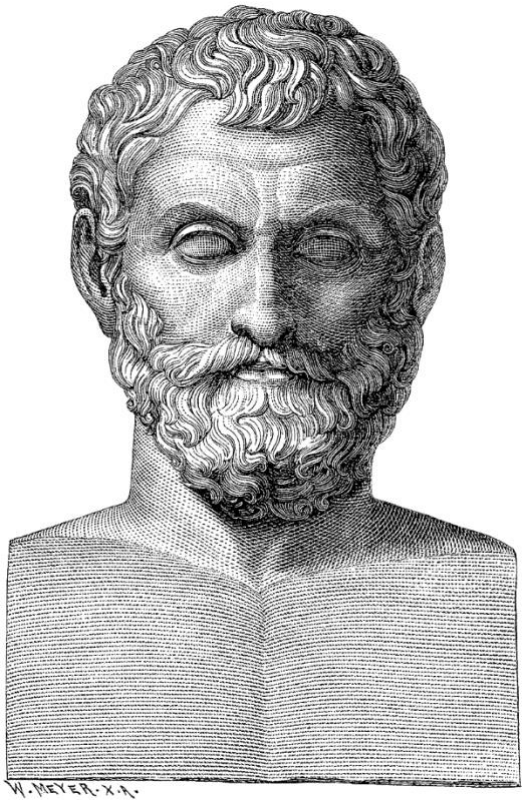
Relevant blueprint	Sekstant
Beskrivelse	I denne pædagogiske sekvens lærer eleverne at måle højder på bygninger ved hjælp af sextanten og Thales' sætning om ligedannede trekanter.
Læringsmål	De studerende skal: - lære at lave en sekstant - Forstå Thales' sætning om ligedannede trekanter - lære, hvordan Xenagoras målte højderne på bjerge - være i stand til at måle højden på en bygning

Relateret(e) fag i læreplanen	Geometri, Historie
Forudsætninger/forbered-ende foranstaltninger for lærere	Lærerne skal samle materialerne til blueprintet
Forudsætninger/forberedende foranstaltninger for studerende	Forstå de grundlæggende geometriske principper, vide, hvordan man måler
Elevernes alder	14-17 år
Varighed	2-3 timer
Sværhedsgrad	Svær

Trin for trin beskrivelse af opgaven

Trin 1: Hvem er Thales af Miletus?

Læreren præsenterer Thales for klassen.



Kilde: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11037570

Thales af Milet (ca. 624/623 - ca. 548/545 f.Kr.) var en græsk matematiker, astronom og før-sokratisk filosof fra Milet i Ionien i Lilleasien. Han var en af de syv græske vismænd. Mange, især Aristoteles, betragtede ham som den første filosof i den græske tradition, og han er ellers historisk set anerkendt som den første

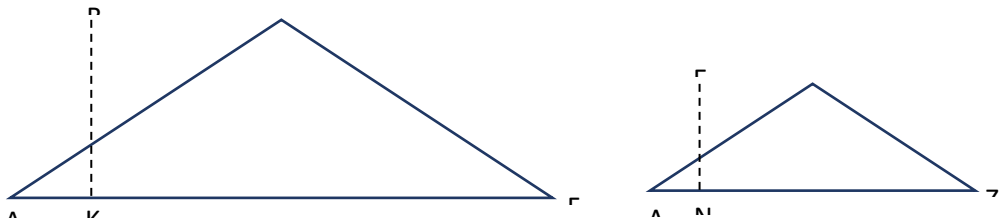
person, der vides at have beskæftiget sig med videnskabelig filosofi. Han bliver ofte omtalt som videnskabens fader.

Trin 2: Sætningen om ligedannede trekanter

Læreren forklarer Thales' sætning om ensartede trekanter på følgende måde:

To trekanter er ens, når alle deres respektive vinkler er lige store. Ifølge Thales' sætning vil ens trekanter have tilsvarende sider.

Lad os se på følgende eksempel: Antag, at trekanterne ΑΒΓ og ΔΕΖ er ens og har siderne ΑΒ= 4 cm og ΔΕ = 2 cm. Lighedskvoten λ, mellem ΑΒΓ og ΔΕΖ vil være lig med 2. Det betyder, at siderne i ΑΒΓ er dobbelt så lange som siderne i trekanten ΔΕΖ.



Thales' sætning siger, at $\frac{AB}{\Delta E} = \frac{A\Gamma}{\Delta Z} = \frac{B\Gamma}{EZ} = \lambda$ og også $\frac{BK}{EN} = \lambda$ hvor BK, EN is the height of the triangles.

Det er, hvis vi ved at ΑΓ = 10cm så $\frac{A\Gamma}{\Delta Z} = 2$ so, ΔΖ=5cm.

Trin 3: Introducer og/eller opbyg sekstanten

Læreren forklarer sekstantens anvendelighed og beder eleverne om at søge efter oplysninger forskellige steder, f.eks. https://en.wikipedia.org/wiki/Sextant

Hvis læreren ønsker det, kan han/hun bruge tegningen til at bygge en sekstant sammen med eleverne..

Trin 4: Præsentation af Xenagoras' eksperiment

Læreren bør kort forklare Xenagoras' brug af sektanten til at beregne højden af et bjerg, og derefter kan eleverne søge efter flere oplysninger, hvis læreren ønsker det.

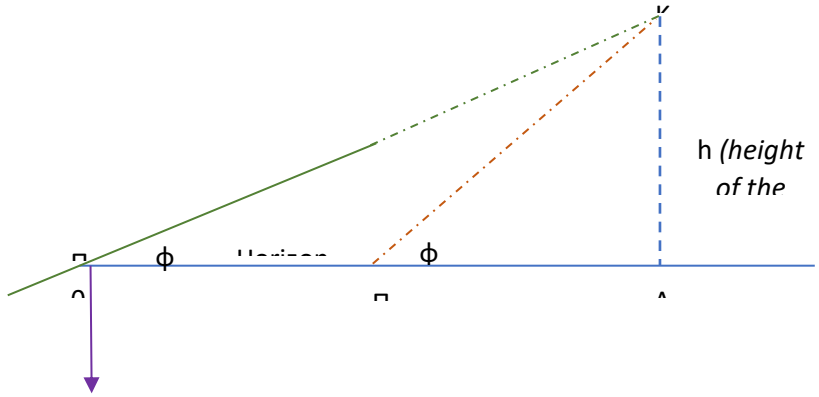
Den første videnskabelige undersøgelse af Xenagoras (2. århundrede f.Kr.) var baseret på Thales' teoremer. Han beregnede højden af toppen af det græske bjerg i den vestlige del af Olympen, kaldet Flambouros. Xenagoras brugte en slags "diopter" til at måle højdeforskellene mellem denne top og punktet ved det gamle tempel for Pythisk Apollon, hvor han befandt sig. Her, i det gamle tempel ved foden af Olympen, beregnede han højden af toppen til 2479 m. Den nøjagtige højde er 2473 m, som den er målt med moderne redskaber. Så afvigelsen var kun 6 m. Dette eksperiment er gemt gennem Plutarchs tekster.

Trin 5: Opmåling af skolens højde

Læreren skal kort forklare teoretisk, hvordan de kan måle højden på en bygning.

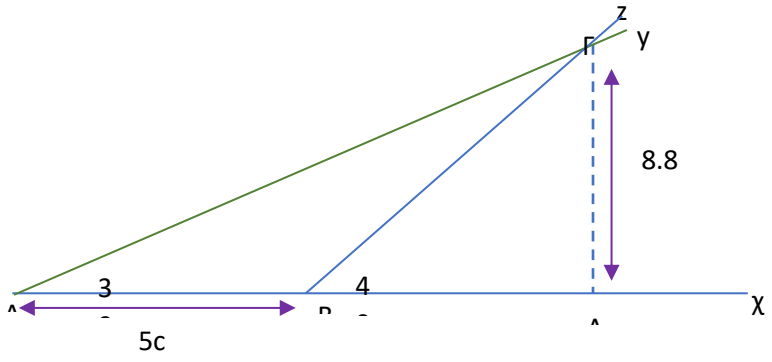
Ved hjælp af dette improviserede objekt vil en observatør Π sigte mod bygningens top K, og med denne konstruktion vil vi finde den vinkel φ, under hvilken bygningens top kan ses.

Hvis vi sigter på punkt K fra et punkt Π, og vinklen θ (dannet af fiskesnoren og træet) f.eks. er 60o, vil vinklen φ være 30o, da vinklen dannet af fiskesnoren og horisonten vil være en ret vinkel, dvs. 90o.



Vi gentager beregningen i en anden Π ′-stilling. Vi måler afstanden ΠΠ ′ ′. Lad os antage, at afstanden ΠΠ ′ = 5 m og vinklen φ ′= 40o.

Med ovenstående målinger laver vi en model på et stykke papir. Vi sætter en linje Aχ, og på den får vi punkt B, så AB = 5 cm. Derefter danner vinklerne og og Γ er det punkt, hvor Ay og Bz skærer hinanden.



Fra Γ tegner vi en lodret linje og måler den med en lineal. Vi finder ud af, at den er 8,8 cm. Trekanterne i modellen ligner de tilsvarende trekanter i virkeligheden, så ud fra Thales' sætning vil de have deres tilsvarende sider analoge.

Det betyder, at forholdet mellem bygningens højde h og højden af ΔΓ i modellen er lig med forholdet . Så højden af KΛ er 880 cm = 8,8 m. Vi skal lægge højden af observatøren til denne højde for at finde højden af skolen. Hvis observatøren f.eks. er 1,80, vil skolens højde være 10,6 m.

Konklusion

I denne lektion lærer eleverne om brugen af sekstanten og om Thales' teorem. De lærer, hvordan de blev brugt i det gamle Grækenland, og de kan bruge dem til at beregne bygningshøjden.

Vurderingsaktiviteter

Aktivitet 1. Find oplysninger om Thales' værker, og præsenter dem for klassen.

Aktivitet 2. Søg efter oplysninger om, hvordan Xenagoras målte toppen af bjerget.

Aktivitet 3. Mål højden på din skole eller på et højt træ på din skole.