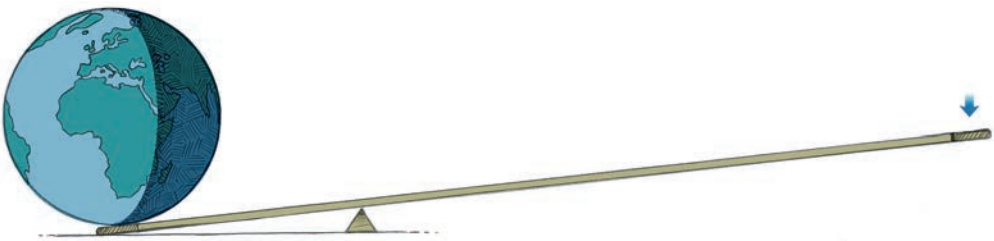
get for overhovedet at være en respektabel videnskab. Euklids *Elementerne* blev indbegrebet af klar og konsistent tænkning, et ideal for videnskaben og som sådan et dannelsesideal.

Heureka for tankeeksperimentets sejr

Senere forskere forsøgte at anvende Euklids model for videnskaben på andre områder. Modellen var på mange måder en realisering af Aristoteles' ønsker for god videnskab, selvom der ikke var tale om den klassifikation af naturobjekter, han havde lagt op til. Arkimedes arbejdede med statikken, først og fremmest med problemer knyttet til begrebet "tyngdepunkt", og med hydrostatikken, hvor han formulerede den kendte arkimediske sætning om, at et legeme nedsænket i vand taber lige så meget i vægt, som vægten af det vand, den fortrænger. Arkimedes forsøgte som en af de første at fremstille en fysisk teori via opbygning af en matematisk model. Et væsentligt træk ved dette er, at man foretager visse idealiseringer for et få et problem til at fremtræde simplere og mere klart.

Et eksempel er hans vægtstang. Arkimedes er kendt for at have sagt, at hvis man blot gav ham et fast punkt, kunne han løfte hele Jorden. Hvis han havde dét samt en gigantisk vægtstang, ville han med blot sin egen vægt og en tilpas lang afstand til punktet kunne løfte en genstand af en hvilken som helst vægt. Ønsker man at bevise dette, må man tænke sig en model, hvor vægtstangen i sig selv intet vejer, og hvor den er helt ubøjelig. Sådanne vægtstænger findes ikke, men via antagelsen om dem kan man skabe en abstrakt model, man kan ræsonnere over. Det er klart, at løsningen også bliver ideel, dvs. at hvis man i praksis vil finde et balancepunkt, bliver man nødt til at tage hensyn til f.eks. vægtstangens egen vægt. Ikke desto mindre er Arkimedes' metode helt afgørende for muligheden for at koble matematiske ræsonnementer på praktiske problemer.

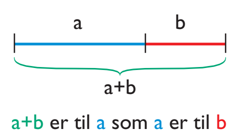
I perioden fra Platon og Aristoteles og frem til antikkens afblomstring gør matematik og astronomi også en lang række afgørende opdagelser og nyskabelser. Matematikeren Eudoxos (ca. 391-338 f.v.t.), der var tilknyttet Platons akademi, formulerede en teori om proportioner, der kunne anvendes på både tal og geometriske figurer. Netop disse to former for matematiske genstande havde Aristoteles understreget, at man skulle holde ude fra hinanden – de blev erfaringsmæssigt anset for inkommensurable størrelser. Eudoxos



Arkimedes' vægtstangsprincip.

undgik konsekvent at anvende begreber om det uendeligt lille eller uendeligt store, og han udviklede en teori om proportioner, som overvandt forskellige problemer med de irrationale tal, som jo ikke kunne skrives på en endelig form, ved i stedet tale om forholdet mellem linjestykker. Eudoxos' teori om proportioner udgør formentlig femte bog i Euklids *Elementerne*, og var helt frem til midten af 1600-tallet en afgørende teori om matematiske sammenhænge, og den bidrog væsentligt til definitionen af reelle tal i 1900-tallet.

Eudoxos' arbejde var et led i matematikkens geometrisering, idet proportioner i stigende grad blev forstået som relationer mellem figurer snarere end som forhold mellem tal. Eudoxos fremlagde også en ny metode til bestemmelse af areal og rumfang for figurer og legemer, kaldet exhaustions-metoden. Den går ud på, at man systematisk opdeler figuren eller legemet i mindre og mindre stykker og dernæst ser på hvilket resultat, man så nærmer sig. Man kan med denne metode, som også Arkimedes benyttede, opnå gode resultater – resultater, som man siden hen kun kunne opnå med den såkaldte infinitesimalregning. Matematisk erkendelse udtrykkes altså som erkendelse om proportioner, om forhold imellem almene størrelser, og den repræsenteres først og fremmest geometrisk.



Ved at undgå irrationale tal og i stedet tale om forholdet mellem linjestykker bidrog Eudoxos væsentligt til geometriseringen af den græske matematik. F.eks. bad han sine venner om at markere det punkt på en linje, som de syntes gav den mest æstetiske deling. De fleste valgte et punkt i overensstemmelse med det gyldne snit – dvs. det irrationale tal $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ = 1,618033..., der kan udtrykkes som en relation, hvor summen af de to linjestykker a og b har samme størrelsesforhold til a, som a har til b.

Jorden placeres i centrum

Platon havde i sin dialog *Timaios* opstillet en model for verden med Jorden i centrum og stjernerne og planeterne kredsende udenom i forskellige lag af koncentriske cirkler. De forskellige niveauer bevægede sig med hver deres