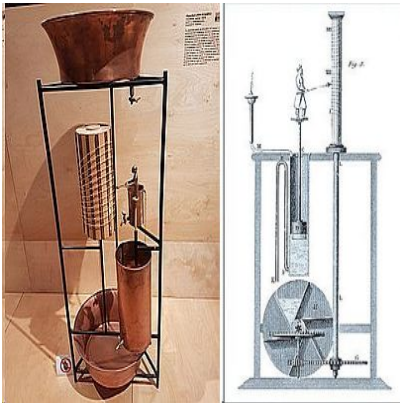




Een onbekend genie: Ctesibius

Beschrijving

Ctesibius of *Ktesibios* of *Tesibius* (285-222 v.Chr.) was een Griekse uitvinder en wiskundige in Alexandrië, Ptolemaïsch Egypte.

Niets van zijn geschreven werk is bewaard gebleven, ook niet zijn *Memorabilia*, een compilatie van zijn onderzoek die door *Athenaeus* werd aangehaald.

Uitvindingen

Ctesibius was waarschijnlijk de eerste directeur van het *Museum van Alexandrië*.

Verder is er heel weinig bekend over zijn leven, maar zijn uitvindingen waren algemeen bekend.

Wel is bekend dat Ctesibius de zoon was van een kapper uit *Aspoudia* in Alexandrië en werkte hij in de kapperszaak van zijn vader. Het lijkt erop dat zijn eerste uitvinding een spiegel met contragewicht was, gemaakt tijdens zijn kappersperiode. In de kapperszaak bouwde hij een spiegel, bevestigd aan het ene uiteinde van een paal en een loden gewicht, dat hetzelfde woog als de spiegel, aan het andere uiteinde.

Dit fungeerde als tegenwicht en zorgde ervoor dat de spiegel zich, met behulp van een systeem van stangen, kon aanpassen aan de lengte van verschillende klanten. Ctesibius liet het loden tegengewicht in een buis op en neer lopen en merkte dat, als het contragewicht snel door de buis bewoog, de samengedrukte opgesloten lucht met een schel geluid ontsnapte.

Dit effect wekte zijn nieuwsgierigheid op naar zowel de krachten van lucht als naar muziekinstrumenten en zal resulteren in zijn beroemde *Pneumatica* en dat men hem de 'vader van de pneumatiek' is gaan noemen.

Sommige historici veronderstellen dat Ctesibius een favoriet was van de koning van Egypte, *Ptolemaeus II* (die regeerde van 283 v.Chr. Tot 246 v.Chr.). Terwijl anderen beweren dat zijn hele leven jammerlijk arm was. Laërtius detailleert dit door het volgende te vertellen over de filosoof Arcesilaus: 'Toen hij Ctesibius ging bezoeken, die ziek was, en zag dat hij in grote nood verkeerde door gebrek, schoof hij in het geheim zijn geldbuidel onder zijn kussen; en toen Ctesibius het vond: 'Dit', zei

hij, â??is het vermaak van Arcesila's.â??

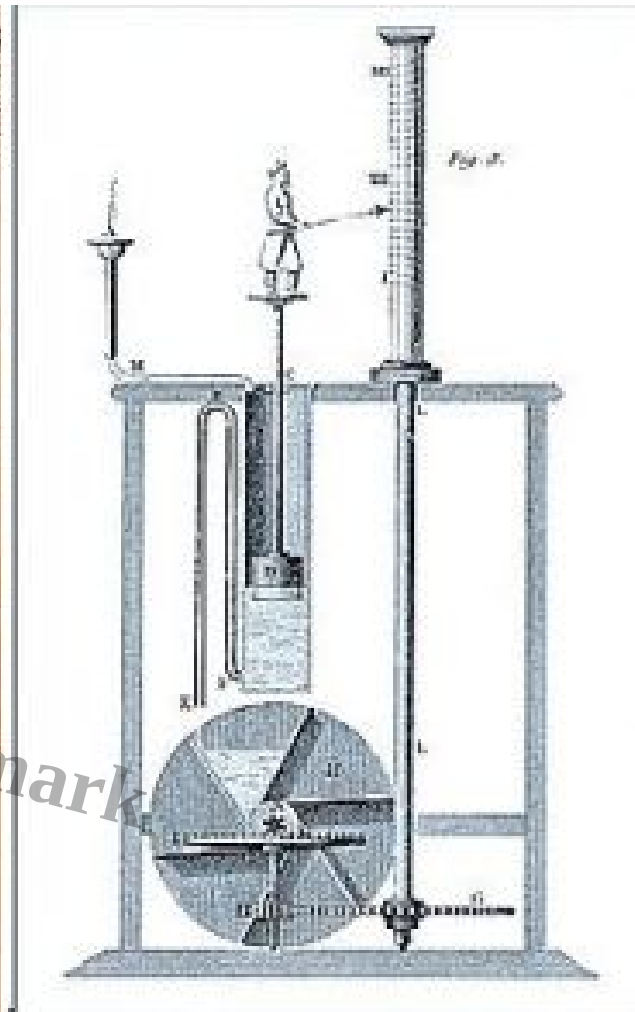
Ctesibius zou getrouwd zijn met een vrouw genaamd Thais.

Ctesibius beschreef een van de eerste krachtpompen voor het produceren van een waterstraal of voor het ophalen van water uit putten. Voorbeelden zijn gevonden op verschillende Romeinse vindplaatsen, zoals in *Silchester* in Groot-Brittannië. Ook het principe van de sifon wordt aan hem toegeschreven.

Werking van de waterklok

Het woord â??clepsydraâ?? komt uit het Grieks en betekent â??waterdiefâ?. De Grieken brachten de waterklok aanzienlijk vooruit door het probleem van de afnemende stroming uit een vat aan te pakken. Ze introduceerden verschillende soorten instroom-clepsydra, waarvan er één het vroegste feedback-controle-systeem bevatte. Ctesibius vond een indicatorsysteem uit, dat typisch was voor latere klokken, zoals de wijzerplaat en wijzer.

De Romeinse ingenieur *Vitruvius* beschreef vroege wekkers, die werkten met gongs of trompetten. Een veelgebruikte waterklok was de eenvoudige uitstroom-clepsydra. Dit kleine aardewerken vat had een gat in de zijkant nabij de basis. In zowel de Griekse als de Romeinse tijd werd dit type clepsydra in rechtbanken gebruikt om tijdsperioden aan sprekers toe te wijzen. In belangrijke gevallen, zoals wanneer iemands leven op het spel stond, werd deze volledig gevuld, maar in kleinere gevallen slechts gedeeltelijk. Als de procedure om welke reden dan ook werd onderbroken, bijvoorbeeld om documenten te onderzoeken, werd het gat in de clepsydra gedicht met was totdat de spreker zijn pleidooi kon hervatten.



Reconstructie van de vinding van Ctesibius in het Technological Museum van Thessaloniki

Clepsydrae voor het bijhouden van de tijd

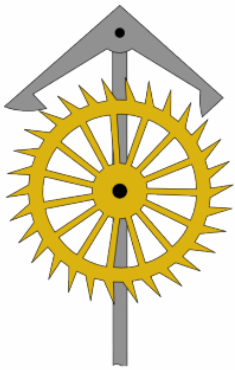
Sommige geleerden vermoeden dat de clepsydra mogelijk is gebruikt als stopwatch om een tijdslimiet op te leggen aan de bezoeken van klanten aan Atheense bordelen. Iets later, in het begin van de 3e eeuw voor Christus, gebruikte de Hellenistische arts *Herophilos* tijdens zijn huisbezoeken in Alexandrië een draagbare clepsydra om de hartslag van zijn patiënten te meten. Door het percentage per leeftijdsgroep te vergelijken met empirisch verkregen datasets, kon hij de intensiteit van de stoornis bepalen.

Tussen 270 voor Christus en 500 na Christus ontwikkelden Hellenistische en Romeinse geleerden en astronomen meer uitgebreide gemechaniseerde waterklokken. De extra complexiteit was gericht op het reguleren van de stroom en op het bieden van een mooiere weergave van het verstrijken van de tijd. Sommige waterklokken luidden bijvoorbeeld bellen en gongs, terwijl andere deuren en ramen openden om beeldjes van mensen te laten zien. Sommigen vertoonden zelfs astrologische modellen van het universum.

De ingenieur *Philo* van Byzantium uit de 3e eeuw voor Christus verwees in zijn werken naar waterklokken die al waren uitgerust met een echappementmechanisme¹, de vroegst bekende in zijn soort.

De grootste prestatie van de uitvinding van clepsydrae in deze tijd was echter die van Ctesibius met zijn integratie van versnellingen en een meetklok om automatisch de tijd weer te geven naarmate de lengte van de dagen gedurende het jaar veranderde. Ook hield een Griekse astronoom, *Andronicus* van Cyrrhus, toezicht op de bouw van zijn *Horologion*, tegenwoordig bekend als de *Toren van de Winden*, op de marktplaats (of agora) van Athene in de eerste helft van de eerste eeuw voor Christus. Deze achthoekige klokkentoren toonde geleerden en winkelend publiek zowel zonnewijzers als mechanische uurwijzers. Het bevatte een 24-uurs gemechaniseerde clepsydra en indicatoren voor de acht winden waaraan de toren zijn naam ontleent, en het toonde de seizoenen van het jaar en astrologische data en perioden.

¹ Een **echappement** is een onderdeel van een mechanisch uurwerk dat de drijfkracht van de energiebron (veer of gewicht) gedoseerd doorgeeft aan het gaande werk.



default watermark

Bij een uurwerk vervult het echappement een dubbele functie:

- Het gangrad, dat lijkt op een tandwiel, wordt door het gewicht of de veer aangedreven, maar kan niet snel gaan draaien doordat een van de lepels tussen de tanden grijpt. Komt de andere lepel tussen de tanden en wordt de eerste lepel teruggetrokken, dan kan het gangrad een halve stap verder draaien. De lepels zijn verbonden met de slinger of onrust, die een vaste slingertijd heeft, en zo wordt de slingertijd op het uurwerk overgebracht.
- Het gangrad geeft elke keer een duwtje tegen de lepels waardoor de slinger in beweging wordt gehouden.

Een kleine beschadiging van het echappement of een slecht opgesteld uurwerk kan al tot gevolg hebben dat de laatste functie niet meer werkt.

Datum aangemaakt

2023/11/06