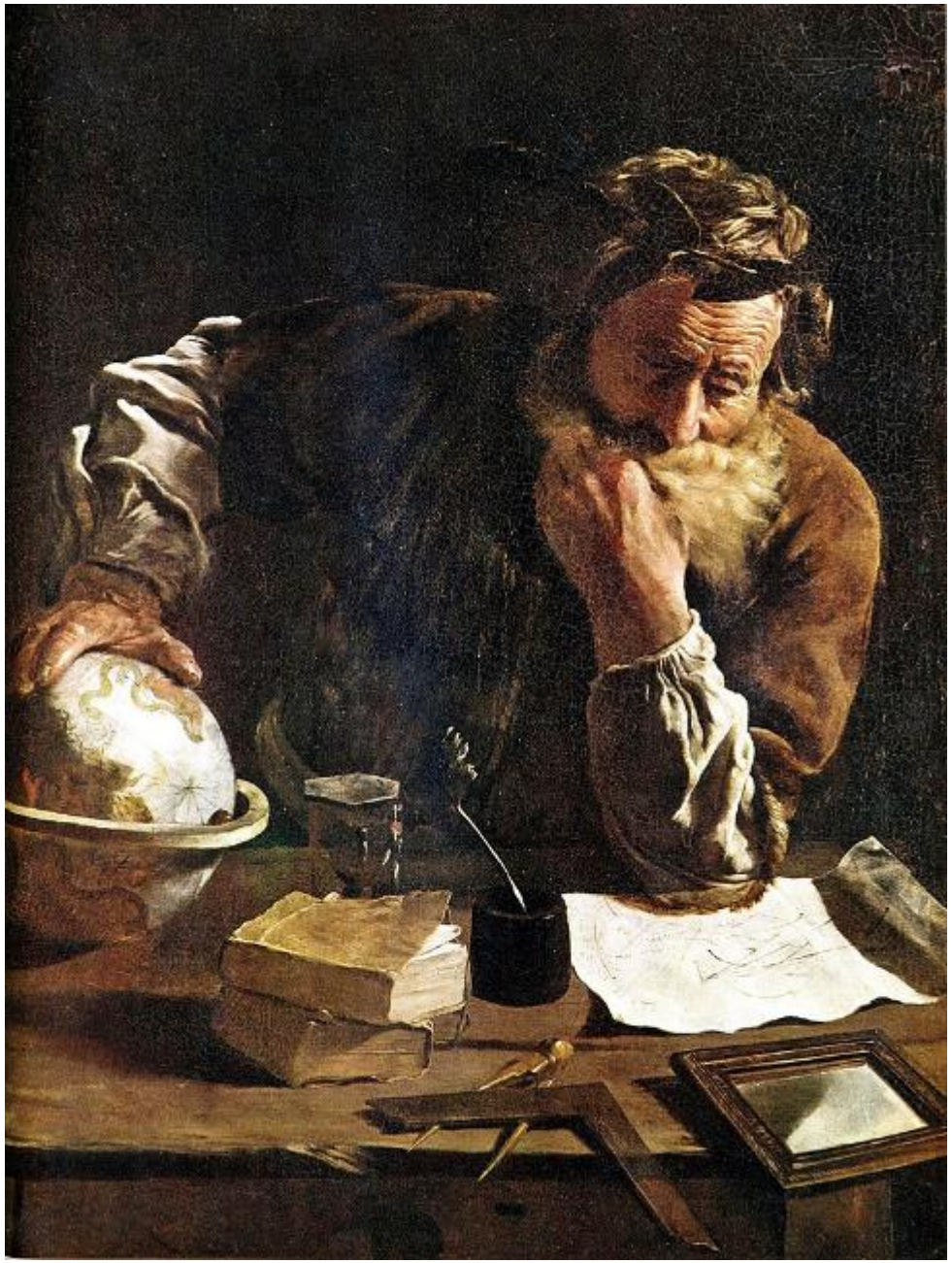
阿基米德
Archimedes



阿基米德(Archimedes)是古希臘最富有傳奇色彩的科學家，關於他的傳說故事很多，而且膾炙人口。

阿基米德在數學、物理、機械工程學上的發明與發現，很多人認為他是除了牛頓以外，世上最偉大的科學家；也有人認為他是有史以來最偉大的三個數學家之一(另外二人是牛頓和高斯)。

大家大概都知道他在洗澡時想出判別「真假皇冠」方法的故事，不過阿基米德還有更多有意思的事蹟喔！

阿基米德在西元前287年，出生在希臘西西里島(Sicily)東南端的敘拉古(Syracuse) 。當時古希臘的輝煌文化逐漸衰退，經濟、文化中心逐漸轉移到埃及的亞歷山大城；另一方面，義大利半島上新興的羅馬帝國，正不斷的擴張勢力；北非也有新的國家迦太基興起。

阿基米德生長在新舊勢力交替的時代，這裡成為許多勢力的角力場所。

阿基米德的父親是天文學家和數學家，他從小受家庭影響，十分喜愛數學。在九歲時，父親送他到埃及的亞歷山大(Alexandria)唸書，亞歷山大是當時世界的知識、文化中心，學者雲集，文學、數學、天文學、醫學的研究都很發達，阿基米德跟隨許多著名的數學家學習，包括有名的幾何學大師—歐幾里德(Euclid)，奠定了他日後從事科學研究的基礎。

Euclid

Hiero II of Syracuse

經過許多年的求學歷程後，阿基米德回到故鄉Syracuse，國王Hiero II of Syracuse與阿基米德的父親是朋友，另一種說法是國王與他們是親戚關係。總之，回國後的阿基米德很受國王的禮遇，經常出入宮廷，並常與國王、大臣們閒話家常或暢談國事。

阿基米德在優裕的環境下，作了好幾十年的研究工作，並在數學、力學、機械方面取得許多重要的發現與成就，成為上古時代歐洲最有創建的科學家。

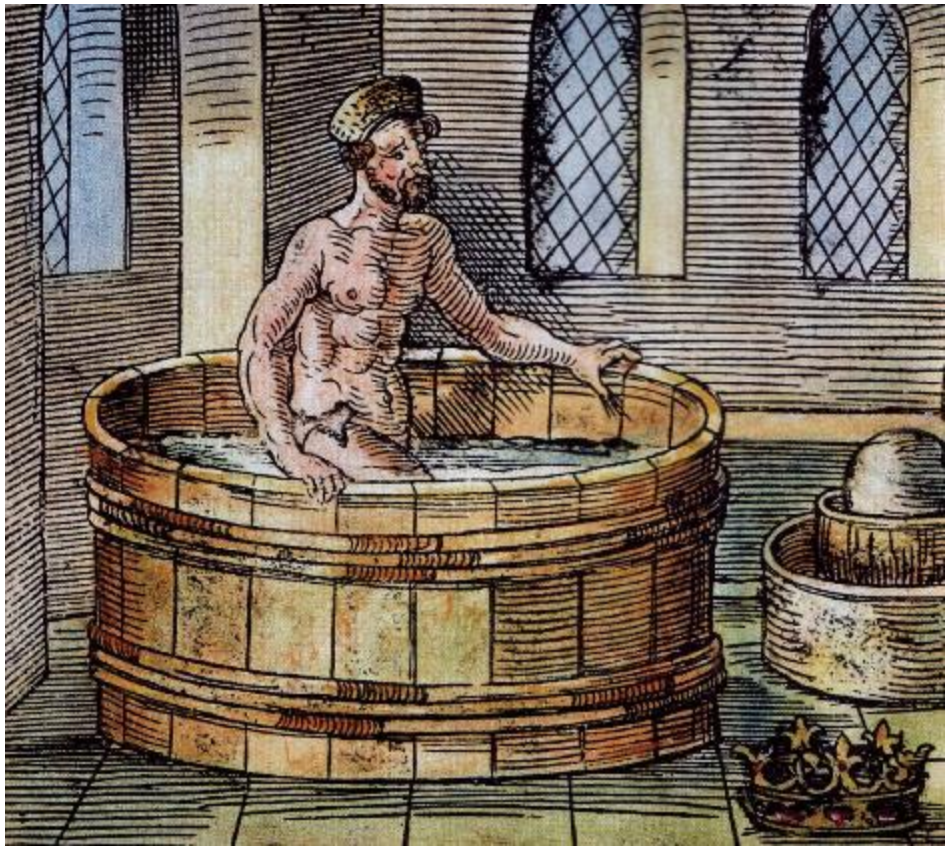
據說阿基米德經常為了研究而廢寢忘食，走進他的住處，隨處可見數字和方程式，地上則是畫滿了各式各樣的圖形，牆上與桌上也無法倖免，都成了他的計算板，由此可知他旺盛的研究精神。

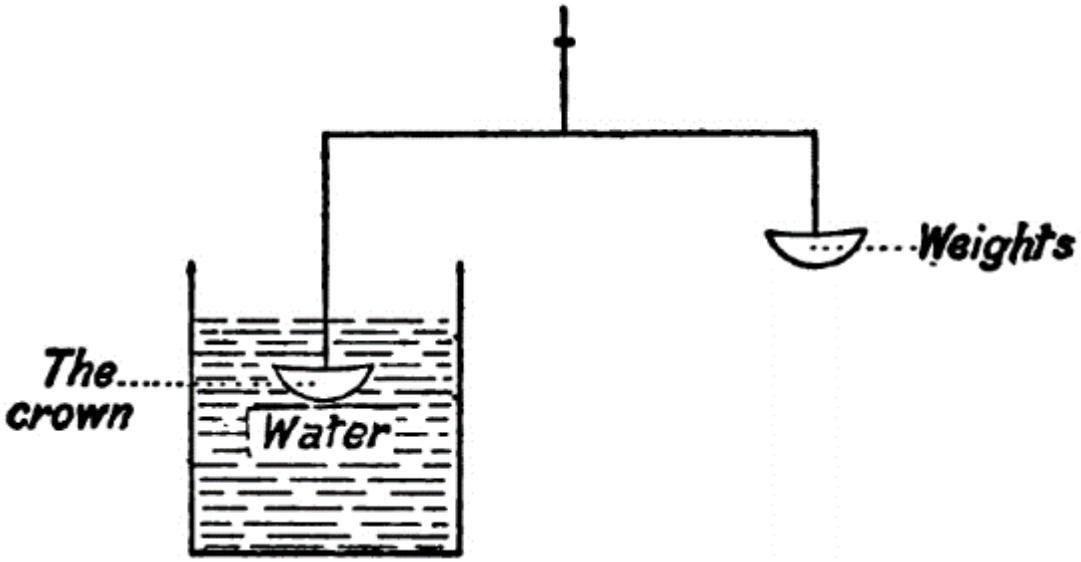
國王知道阿基米德驚人的研究精神，於是出了一個真假皇冠難題給他去解決。這個難題讓阿基米德回家苦思了幾天, 吃不下飯也睡不著。

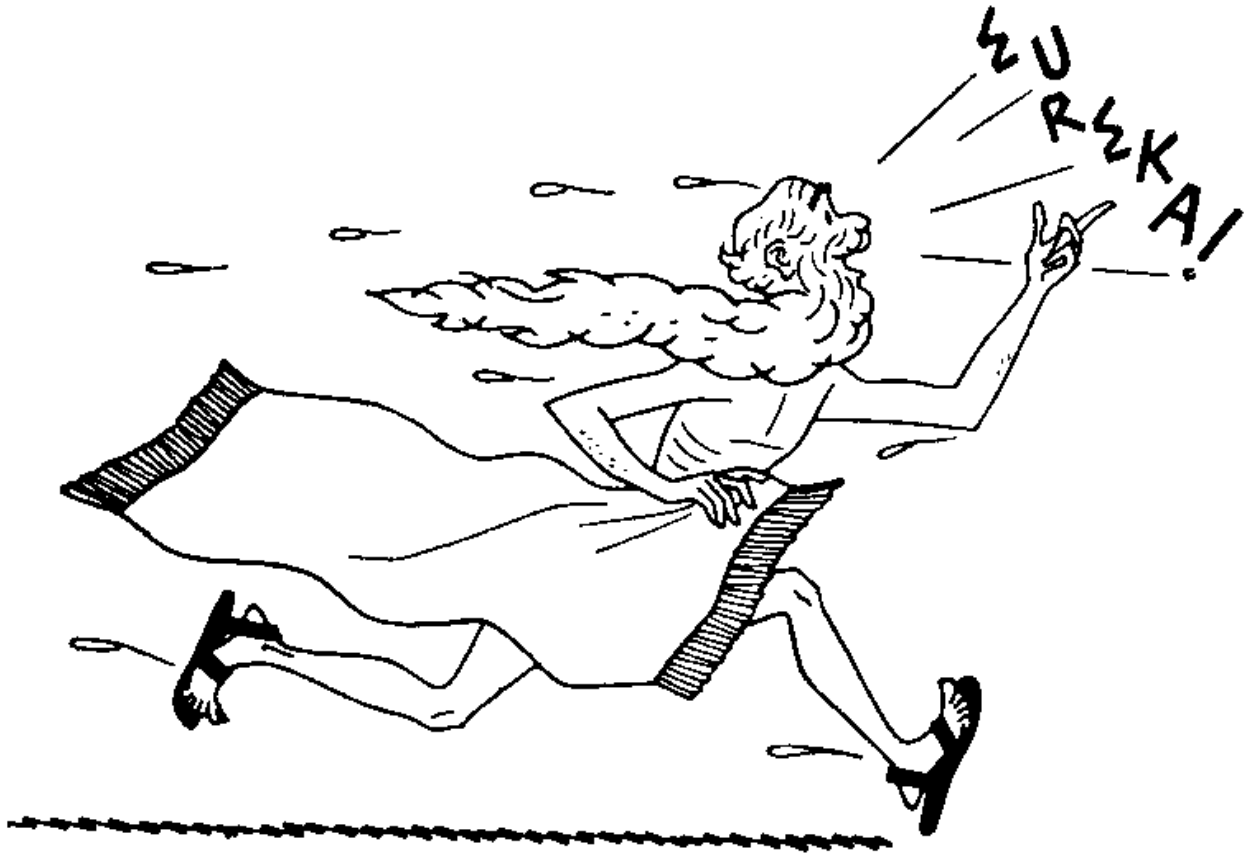
原來國王請金匠用純金打造了一頂皇冠，做好了以後，國王懷疑金匠不老實，可能造假摻了「銀」，但是又不能把皇冠破壞來鑑定。

怎樣才能檢驗皇冠是不是純金的呢？哇！這可是一個傷腦筋的問題。阿基米德想了好久，一直沒有好方法。

有一天，他在洗澡的時候發現，當他坐進浴盆裡時有許多水溢出來，他想到：「溢出來的水的體積正好應該等於他身體的體積，所以只要拿與皇冠等重量的金子，放到水裡，測出它的體積，看看它的體積是否與皇冠的體積相同？如果皇冠體積更大，嘿嘿嘿！表示其中造了假，摻了銀。」





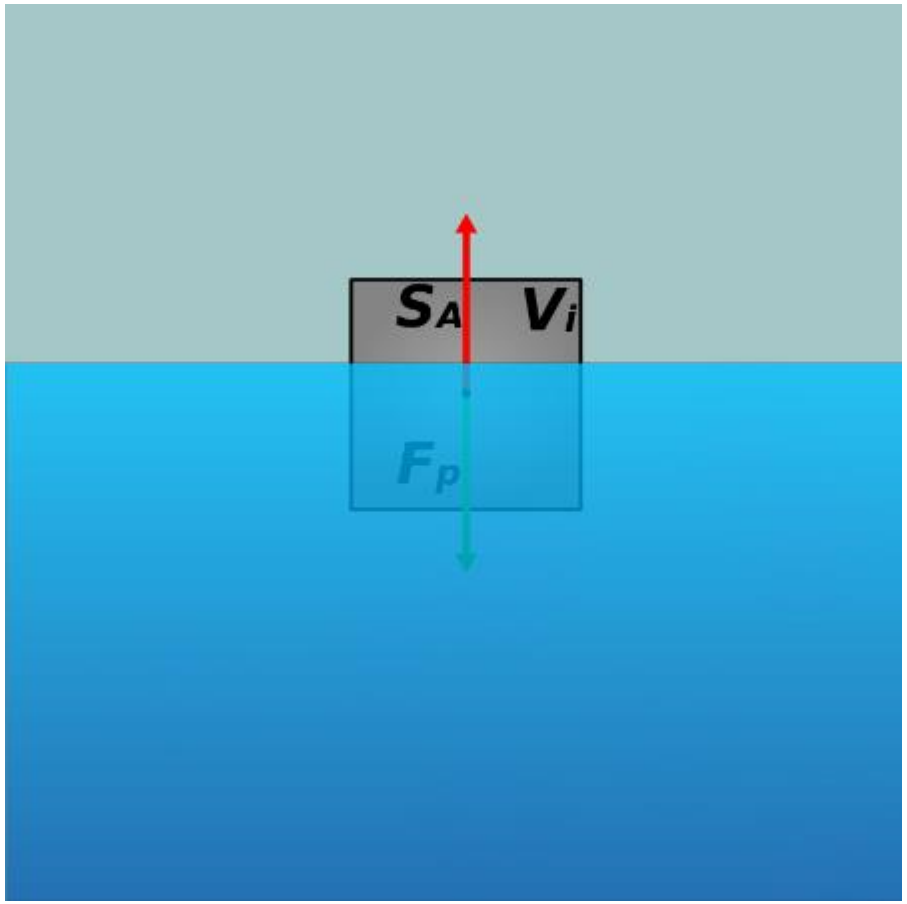


阿基米德想到這裡，不禁高興的從浴盆跳了出來，光著身體就跑了出去，還邊跑邊喊著「尤里卡！尤里卡！(希臘語 Eureka：發現了！)」

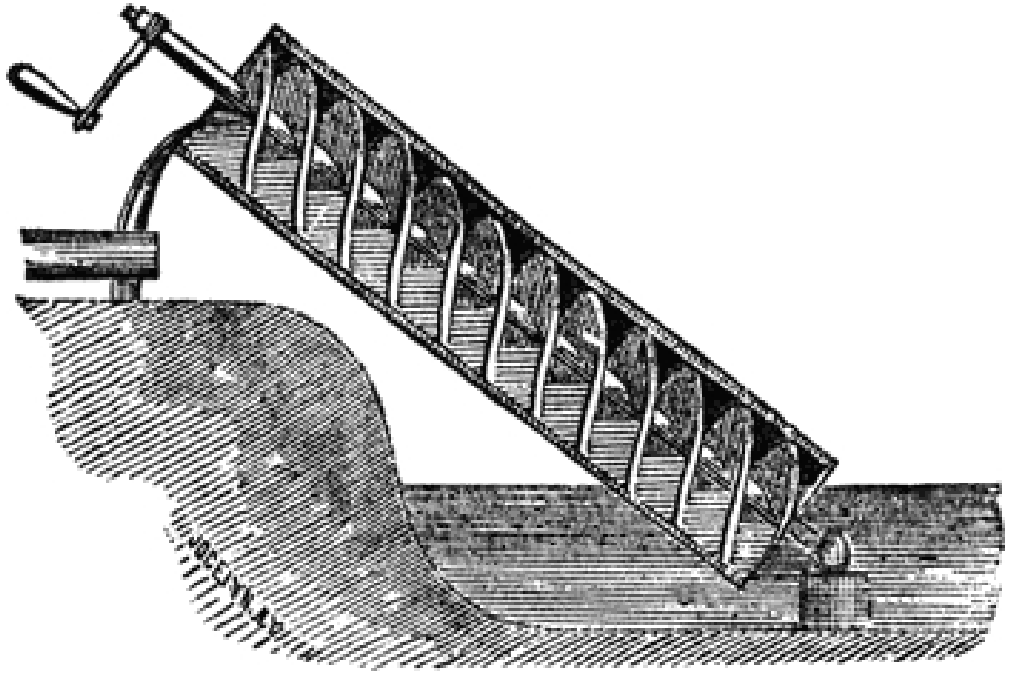
果然經過證明之後，皇冠確實含有其他雜質，阿基米德成功揭穿了金匠的詭計，國王對他更加信服了。

後來阿基米德將這個發現進一步總結出浮力理論，並寫在他的《浮體論》(*On Floating Bodies*)著作裡，也就是物體在流體中所受的浮力，等於物體所排開的流體的重量，阿基米德為流體靜力學(Hydrostatics)建立了基本的原理。

On Floating Bodies

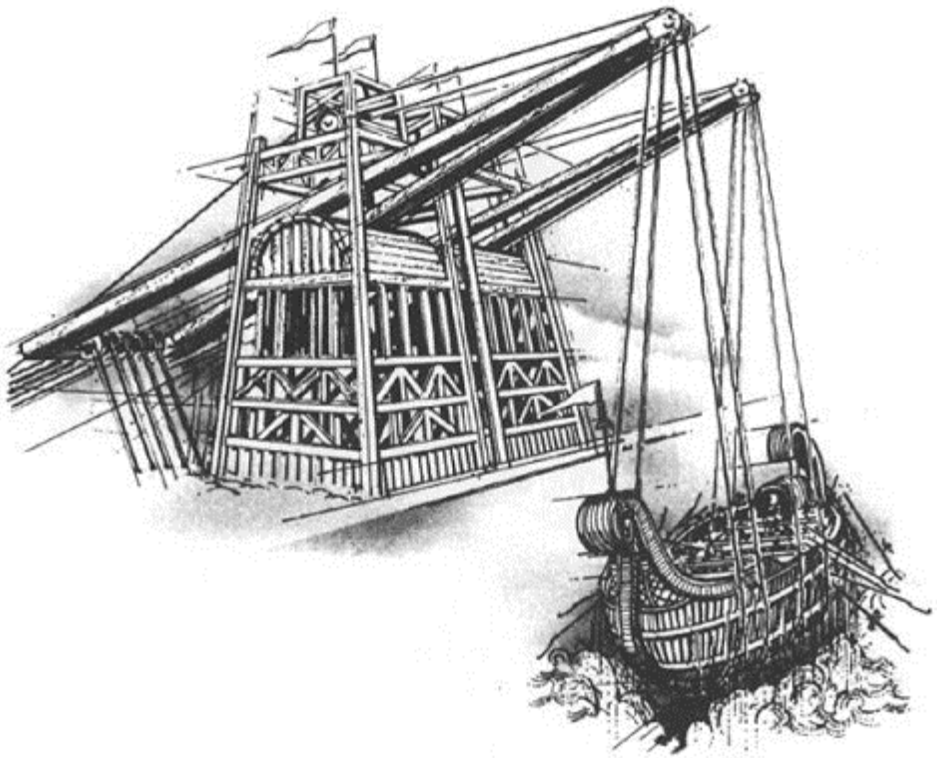


阿基米德對機械的研究源自於他在亞歷山大城求學時期，有一天他在久旱的尼羅河邊散步，看到農民提水灌溉相當費力，經過思考之後他發明一種利用螺旋作用在水管裡旋轉而把水吸上來的工具，後人稱它為「阿基米德螺旋取水器」(Archimedes' screw)，埃及一直到二千年後的現在，還有人在使用這種器械，這個工具成了後來螺旋推進器的先祖。



當時歐洲在工程和日常生活中，常使用一些簡單機械，譬如：螺絲、滑車、槓桿、齒輪等，阿基米德花了許多時間去研究，發現了「槓桿原理」和「力矩」的觀念，對於經常使用工具製作機械的阿基米德而言，將理論運用到實際的生活上是輕而易舉的。

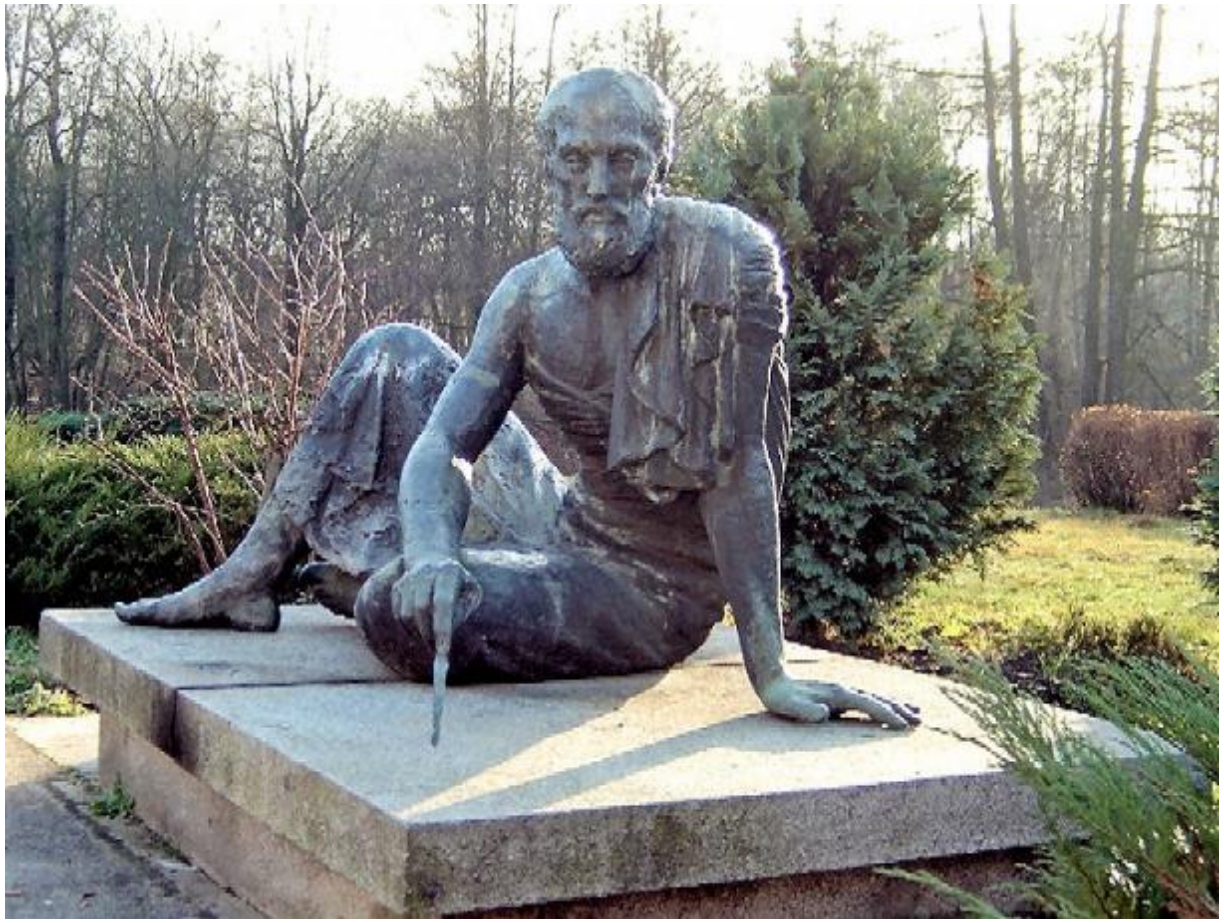
他曾說：「給我一個支點，我可以舉起整個地球。」



後來國王又遇到了一個棘手的問題：國王替埃及托勒密王造了一艘船，因為太大太重，船無法放進海裡，國王對阿基米德說：「你連地球都舉得起來，一艘船放進海裡應該沒問題吧？」

於是阿基米德巧妙組合各種機械，造出一架機具，在一切準備妥當後，將牽引機具的繩子交給國王，國王輕輕一拉，大船果然移動下水，國王不得不為阿基米德的天才所折服。

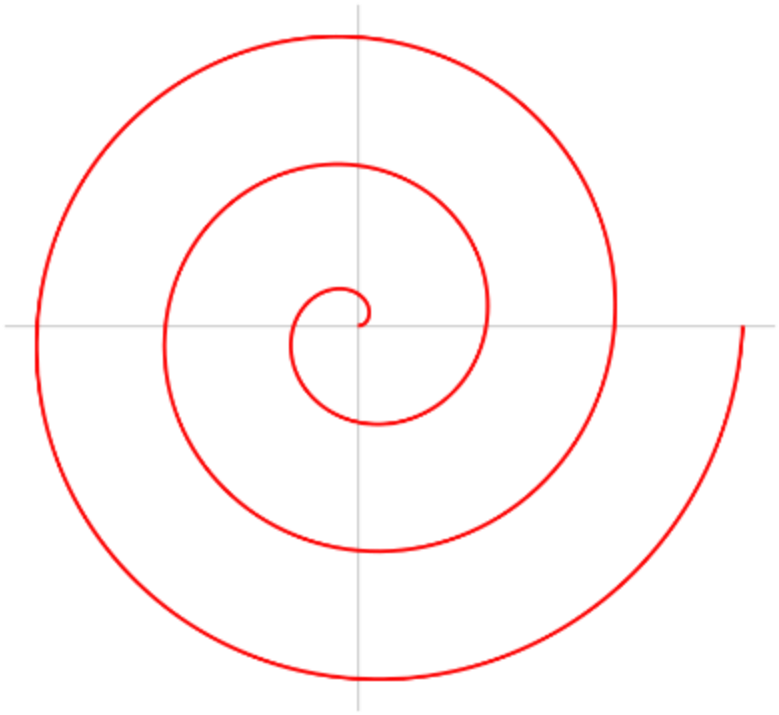
從這一個歷史記載的故事裡我們可以明顯的知道，阿基米德極可能是當時全世界對於機械的原理與運用，瞭解最透徹的人。

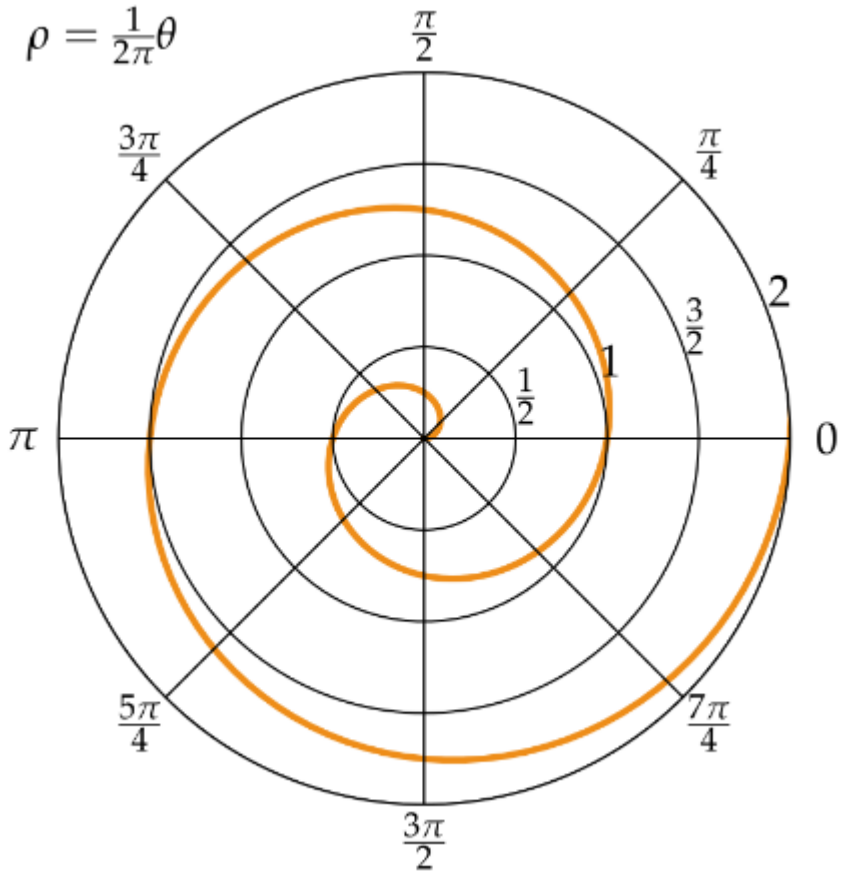


對阿基米德來說，機械和物理的研究發明只是次要的，他比較有興趣而且投注更多時間的是純理論上的研究，尤其是在數學和天文方面。

在數學方面，他利用「逼近法」算出球面積、球體積、拋物線、橢圓面積，後世的數學家依據這樣的「逼近法」發展成近代的「微積分學」。

他研究出螺旋形曲線的性質，現今的「阿基米德螺線」(Archimedean spiral)，又稱「等速螺線」。當一點P沿動射線OP以等速率運動的同時，這個射線又以等角速度繞點O旋轉，點P的軌跡稱為「阿基米德螺線」。這種螺線的每條臂的間距永遠相等於2πb，就是為了紀念他而命名。





阿基米德螺線(Archimedean spiral)

在天文學方面，他曾運用水力製作一座天象儀，球面上有日、月、星辰、五大行星，這個天象儀不但運行精確，連何時會發生月蝕、日蝕都能加以預測。

晚年的阿基米德開始懷疑地球中心學說，並猜想地球有可能繞太陽轉動，這個觀念一直到哥白尼時代才被人們提出來討論。

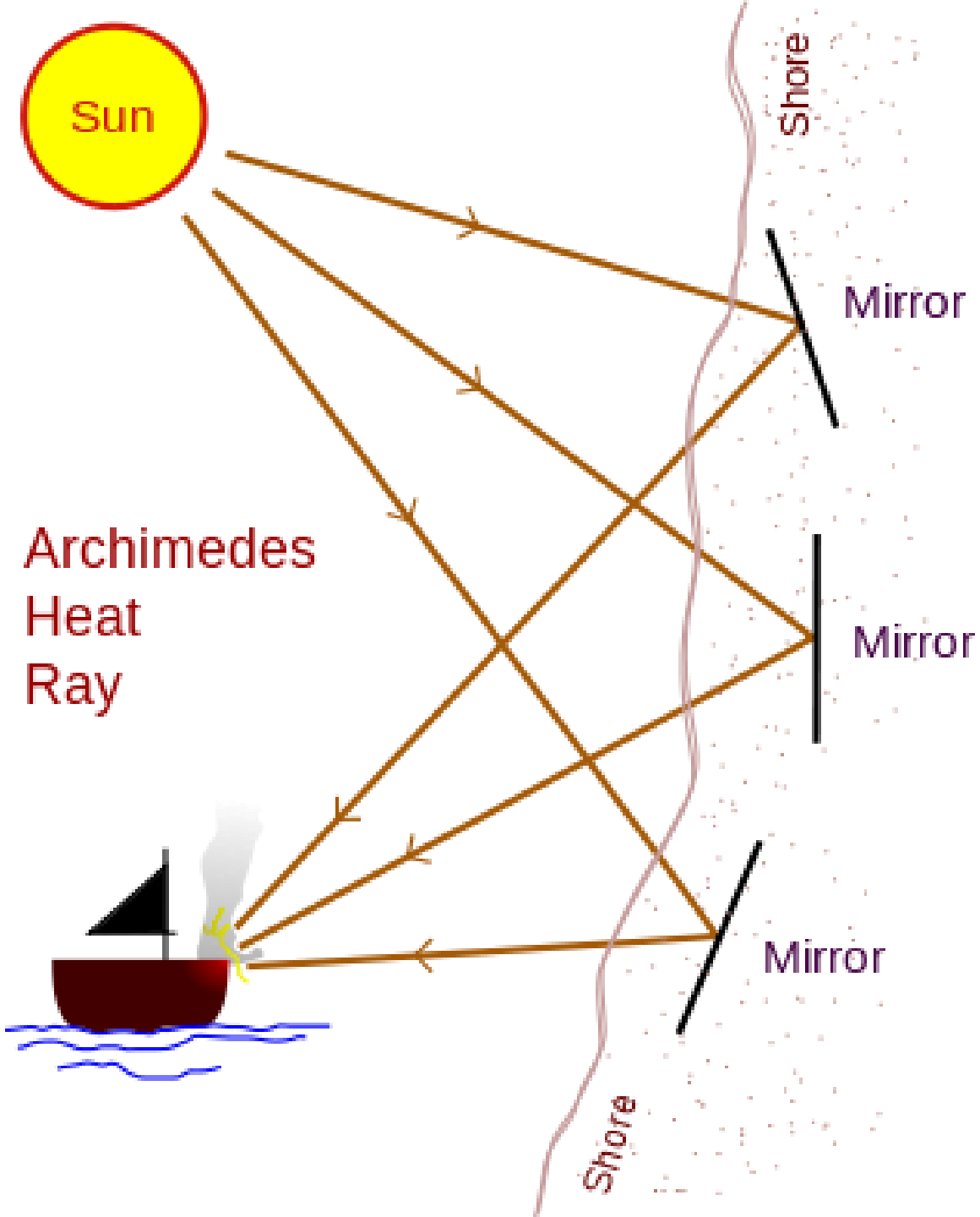
如果讓他持續的研究下去，他的成就將不可限量，很可惜在他74歲、西元前212年被殺。關於他的去世，也有一段傳奇的故事喔！

西元三世紀末是羅馬帝國與北非迦太基帝國，為了爭奪西西里島的霸權而開戰的時期。

身處西西里島的Syracuse一直都是投靠羅馬，但是西元前216年迦太基大敗羅馬軍隊，新國王立即見風轉舵與迦太基結盟，羅馬帝國於是派馬塞拉斯(Marcus Claudius Marcellus)將軍領軍從海路和陸路同時進攻，阿基米德眼見國土危急，護國的責任感促使他奮起抗敵，於是他絞盡腦汁，日以繼夜的發明禦敵武器。

他建造巨大的起重機(Claw of Archimedes)，可將敵人的戰艦吊到半空中，再重重摔下使戰艦在水面上粉碎；同時阿基米德也召集城中百姓手持鏡子排成扇形，將陽光聚焦到羅馬船艦上，燒毀敵人船隻；他還利用槓桿原理製造出一批投石機，凡是靠近城牆的敵人，都難逃他的飛石或標槍。

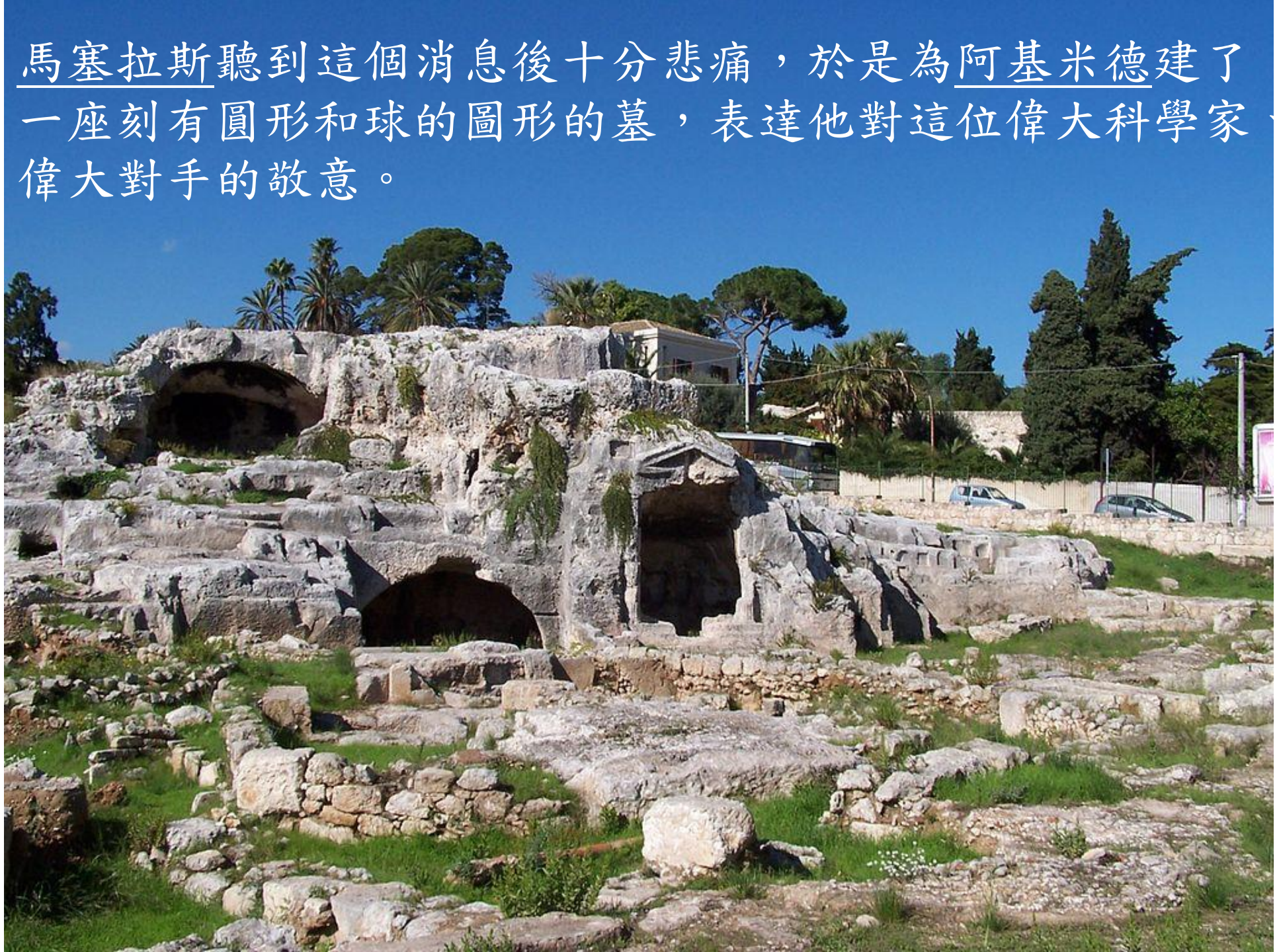
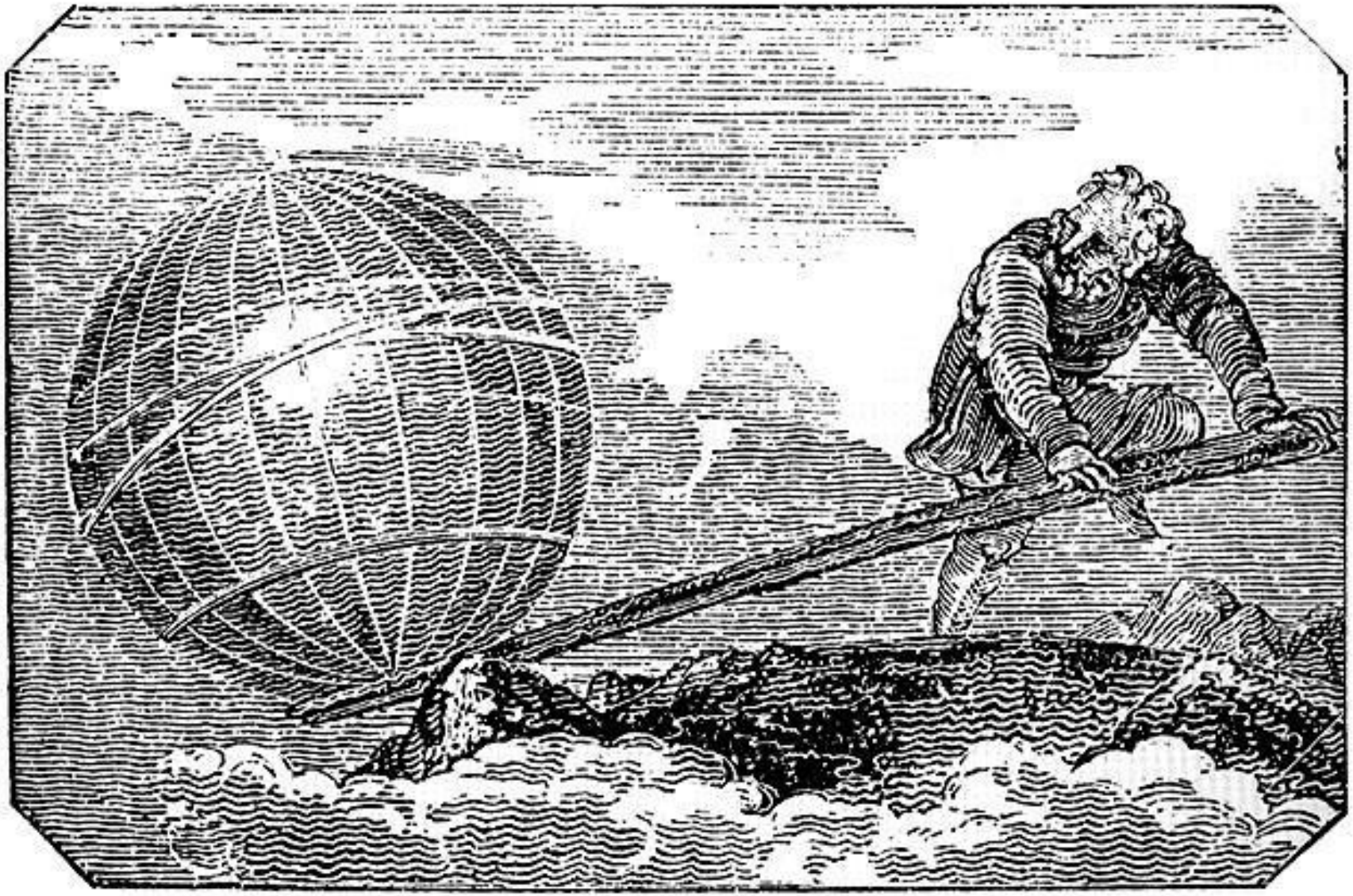
Claw of Archimedes



這些武器弄得羅馬軍隊驚慌失措、人人害怕，連將軍馬塞拉斯都苦笑的承認：「這是一場羅馬艦隊與阿基米德一人的戰爭」、「阿基米德是神話中的百手巨人」。

由於久攻不下，馬塞拉斯改變策略，以圍城的持久戰來斷絕城內糧食，這個妙計使得阿基米德也無可奈何，西元前212年Syracuse終於被羅馬軍隊攻陷，軍隊進城時，阿基米德正在自家宅前的地上畫圖研究幾何問題，一個羅馬戰士走近沈思中的阿基米德，並把地上所畫的圖形踩壞了。阿基米德說：「站開些，別踩壞我的圖形！」戰士一聽十分生氣，拔出刀來朝他身上刺下，這位偉大的科學家就一命嗚呼了。

馬塞拉斯聽到這個消息後十分悲痛，於是為阿基米德建了一座刻有圓形和球的圖形的墓，表達他對這位偉大科學家、偉大對手的敬意。



「給我一個支點，我可以舉起整個地球」—阿基米得