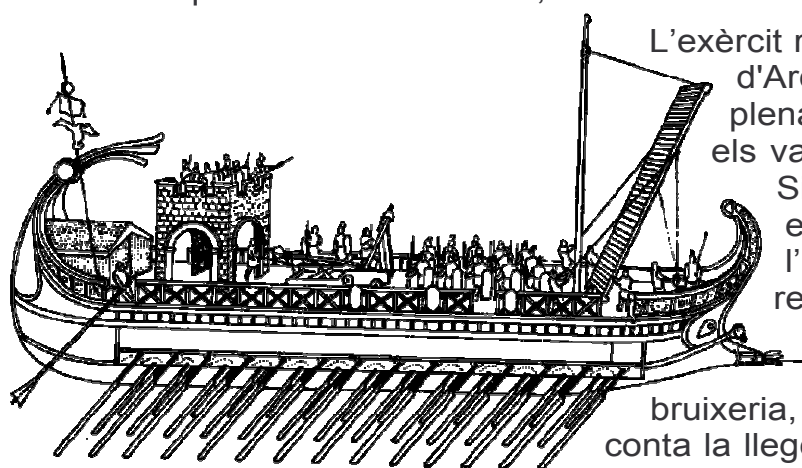


ARQUÍMEDES: “*Puc moure el món*”

Podríem dir que, una vegada, un home sol va lluitar contra tot un exèrcit. Els historiadors antics ens diuen que aquest home era gran, ja que ultrapassava els setanta anys d'edat. L'exèrcit era el de la ciutat més poderosa del món, Roma.



Però l'ancià, un grec, va mantenir l'exèrcit romà a ratlla durant prop de tres anys, i gairebé va aconseguir la victòria. Aquest ancià era Arquímedes de Siracusa, el científic més gran de l'antiguitat.



sorgir

que van agafar els vaixells, els van alçar i els van bolcar. No era màgia, era Arquímedes.

L'exèrcit romà coneixia molt bé la fama d'Arquímedes, i ell la justificà plenament. Diu la llegenda que els vaixells romans que assetjaven Siracusa, ciutat grega a Sicília, es van incendiar en rebre l'impacte dels raigs solars reflectits per uns miralls corbats col·locats a dalt de tot de les muralles de la ciutat. No era bruixeria, era Arquímedes. També conta la llegenda que de les muralles van

Diuen que quan els romans que assetjaven la ciutat veien aparèixer corda o fusta per damunt de les muralles de Siracusa, hissaven veles i fugien. I és que Arquímedes era diferent dels grans científics i matemàtics grecs que l'havien precedit. Arquímedes els ultrapassà a tots en imaginació.

Per exemple, per calcular la superfície compresa entre certes línies corbes, va adaptar mètodes de càlcul ja existents i enginyà un sistema que s'assemblava al càlcul integral. Això ho va fer gairebé dos mil anys abans que Isaac Newton inventés el càlcul modern. Imaginem què hauria passat si Arquímedes hagués pogut treballar amb xifres àrabiques en comptes de fer-ho amb els barroers números grecs. Potser s'hauria avançat a Newton en dos mil anys.

Arquímedes va ser més agosarat que els seus predecessors. Va negar que els grans de sorra del mar fossin massa nombrosos per contar-los. Enginyà un mètode per fer-ho. I no tan sols això, sinó també els grans de sorra que caldrien per cobrir la superfície terrestre, i fins i tot per omplir l'univers. I amb aquest propòsit, inventà una nova

manera d'expressar xifres grans. Els nostres mètodes moderns tenen una certa semblança amb el que ell enginyà.

I el que és més important, Arquímedes va fer el que cap home havia fet abans que ell: va aplicar la ciència als problemes de la vida quotidiana. Tots els grans matemàtics grecs d'abans d'Arquímedes, com ara Tales, Pitàgores, Eudox, i Euclides, consideraven les matemàtiques com una ciència abstracta com una forma d'estudiar l'ordre majestuós de l'univers, sense cap aplicació pràctica. Eren intel·lectuals esnobs que menyspreaven les aplicacions pràctiques i pensaven que això era cosa de mercaders i esclaus. Arquímedes compartia en gran part aquesta actitud, però no va renunciar a aplicar els seus coneixements matemàtics a problemes pràctics.

Arquímedes va néixer a Siracusa, Sicília. No se sap amb certesa la data exacta del seu naixement, però es creu que va ser el 287 abans de Crist. En aquell temps, Sicília era terra grega. El seu pare era astrònom i estava emparentat amb Hieró II, que va ser rei de Siracusa des del 270 fins al 216 abans de Crist. Després d'estudiar a Alexandria, Egipte, el centre intel·lectual del món mediterrani, retornà a Siracusa, on assolí la immortalitat.

A Alexandria li havien ensenyat que un científic estava per damunt de qüestions pràctiques i problemes quotidians. Però eren precisament aquests problemes els que fascinaven Arquímedes: no se'ls podia treure del cap. Avergonyit per aquest interès no guardava cap mena de registre referent als seus enginyers mecànics. Però continuà construint-ne, i avui dia la seva fama reposa damunt d'ells.

El nom d'Arquímedes es va fer famós molt abans que els vaixells romans entressin al port de Siracusa i l'exèrcit romà posés setge a la ciutat.

Un dels primers èxits d'Arquímedes va ser formular la teoria abstracta que explica la mecànica bàsica de la palanca. Imaginem una biga recolzada sobre un pivot, amb un braç deu vegades més llarg que l'altre. Si empenyem el braç més llarg cap avall, el braç curt es mourà cap amunt només una desena part de la distància. En canvi, la força necessària per empènyer el braç llarg cap avall es transmetrà sobre el braç més curt multiplicada per deu. En certa manera, Arquímedes transformava la distància en força.

Utilitzant la seva teoria, Arquímedes no veia límit a aquesta transformació: un home podia disposar tan sols d'una petita quantitat de força, però la distància era il·limitada. Per tant, només calia construir una palanca prou llarga i empènyer-ne el braç llarg cap avall la distància suficient; aleshores podria aixecar-se qualsevol pes amb el braç. «*Doneu-me un punt de suport*» deia, «*i mouré el món.*»



El rei Hieró pensant que tot plegat era un faró, li va demanar que provés de moure una cosa pesada de debò. Potser el món no, però un pes realment gran. Així doncs, Arquímedes escollí un dels vaixells del

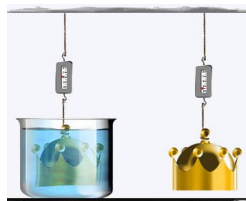
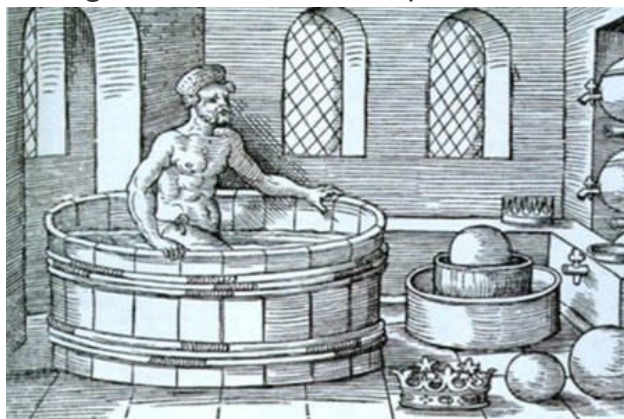
moll i el va fer omplir de càrrega i passatgers. Fins i tot buit, ja hauria calgut l'esforç de molts homes i l'ajut de moltes cordes per arrossegar-lo fins al mar.

Però Arquímedes va lligar les cordes i va enginyar un sistema de politges (una mena de palanca, però utilitzant cordes en lloc de bigues). Aleshores va estirar la corda, i amb una sola mà, va fer baixar el vaixell fins al mar.

El Rei Rieró va quedar prou satisfet per creure que aquest parent seu tan intel·ligent podia moure el món de debò, si volia. La seva confiança en ell va créixer fins al punt de plantejar-li problemes aparentment insolubles.

Un orfebre li havia fet una corona d'or. El rei es demanava si l'artesa havia estat honrat; potser s'havia quedat una part de l'or que li havien donat i l'havia substituït per coure o plata. Així doncs, Rieró ordenà a Arquímedes que esbrinés si la corona era d'or pur, però sense danyar-la.

Arquímedes quedà desconcertat. El coure i la plata eren més lleugers que l'or. Si l'orfebre n'hagués afegit a la corona, aquests metalls ocuparien més espai que no pas el pes equivalent en or. Si sabés l'espai ocupat per la corona (és a dir, el volum), podria donar una resposta satisfactòria a Rieró. Però com podria determinar el volum de la corona sense convertir-la en una massa sòlida? Arquímedes va continuar rumiant aquest problema als banys públics, sospirant probablement amb resignació mentre se submergia en una banyera plena i observava com vessava l'aigua. De cap i volta es redreçà, estupefacte: se li acabada d'acudir que era el seu cos el que empenyia l'aigua fora de la banyera. El volum de l'aigua desplaçada devia equivaler al volum del seu propi cos que s'hi submergia. Per calcular el volum d'una cosa, tot el que calia fer era mesurar el volum de l'aigua que desplaçava.



En una llambregada d'intuïció, acabava de descobrir el principi del desplaçament! I d'aquí va deduir les lleis de flotabilitat i de la gravetat específica.

Arquímedes no va poder esperar. Va sortir de la banyera d'un bot i, nu i regalimant aigua, va anar corrents cap a casa seva, cridant una i altra vegada: «*Ja ho tinc, ja ho tinc.*» Ho deia en grec, és clar: «*Eureka! Eureka!*», i aquesta paraula encara s'utilitza avui dia per anunciar un descobriment feliç.

Va omplir d'aigua un vas, hi va submergir la corona, i mesurà el volum

de l'aigua desplaçada. Aleshores va fer el mateix amb un pes igual d'or pur. El volum d'aigua desplaçada era inferior. L'or de la corona havia estat barrejat amb un metall més lleuger, que havia fet augmentar el volum i desplaçar més aigua. El rei va fer executar l'orfebre.

Arquímedes mai no va poder resistir el repte que li plantejava un problema, ni tan sols quan va ser vell. L'any 218 abans de Crist, Cartago (al nord d'Àfrica) i Roma es van declarar la guerra; Aníbal el general cartaginès, envaï Itàlia i semblava que era a punt de destruir Roma. Mentre va viure el rei Hieró, va intentar mantenir Siracusa neutral, tot i que sabia que adoptava una posició perillosa perquè es trobava al mig de dos gegants que combatien.

Després de la mort del rei Hieró, però, arribà al poder un grup que es decantà a favor de Cartago. L'any 213 abans de Crist, Roma posà setge a la ciutat.

Durant tres anys, l'ancià Arquímedes va mantenir a ratlla l'exèrcit romà. Però tot plegat era massa per a un home sol i, finalment, la ciutat sucumbí l'any 211 abans de Crist. Però ni tan sols la desfeta va ser capaç d'afectar la ment inquieta d'Arquímedes. Mentre les tropes entraven a la ciutat, ell resolía un problema amb l'ajut d'un diafragma. Un soldat li ordenà que es rendís, però Arquímedes no li va fer cas; per a ell, aquell problema era més important que no pas una fotesa com ara el saqueig d'una ciutat. «*No em desordeneu els cercles*», va dir Arquímedes. El soldat el va matar.



Els descobriments d'Arquímedes han esdevingut part de l'herència de la humanitat. Va demostrar que era possible acostar-se als problemes de la vida quotidiana amb una ment científica, i que una teoria abstracta de ciència pura (el principi que explica el funcionament de la palanca) podia estalviar molts esforços als homes.

També demostrà el contrari. Començant amb un problema pràctic - com ara el d'una possible adulteració de l'or- descobrí un principi científic.

Avui dia, creiem que el gran deure de la ciència no és únicament entendre l'univers, sinó també intentar millorar les condicions de la vida de l'home en cada racó de la terra.