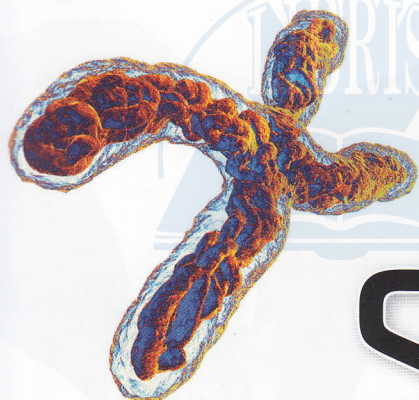




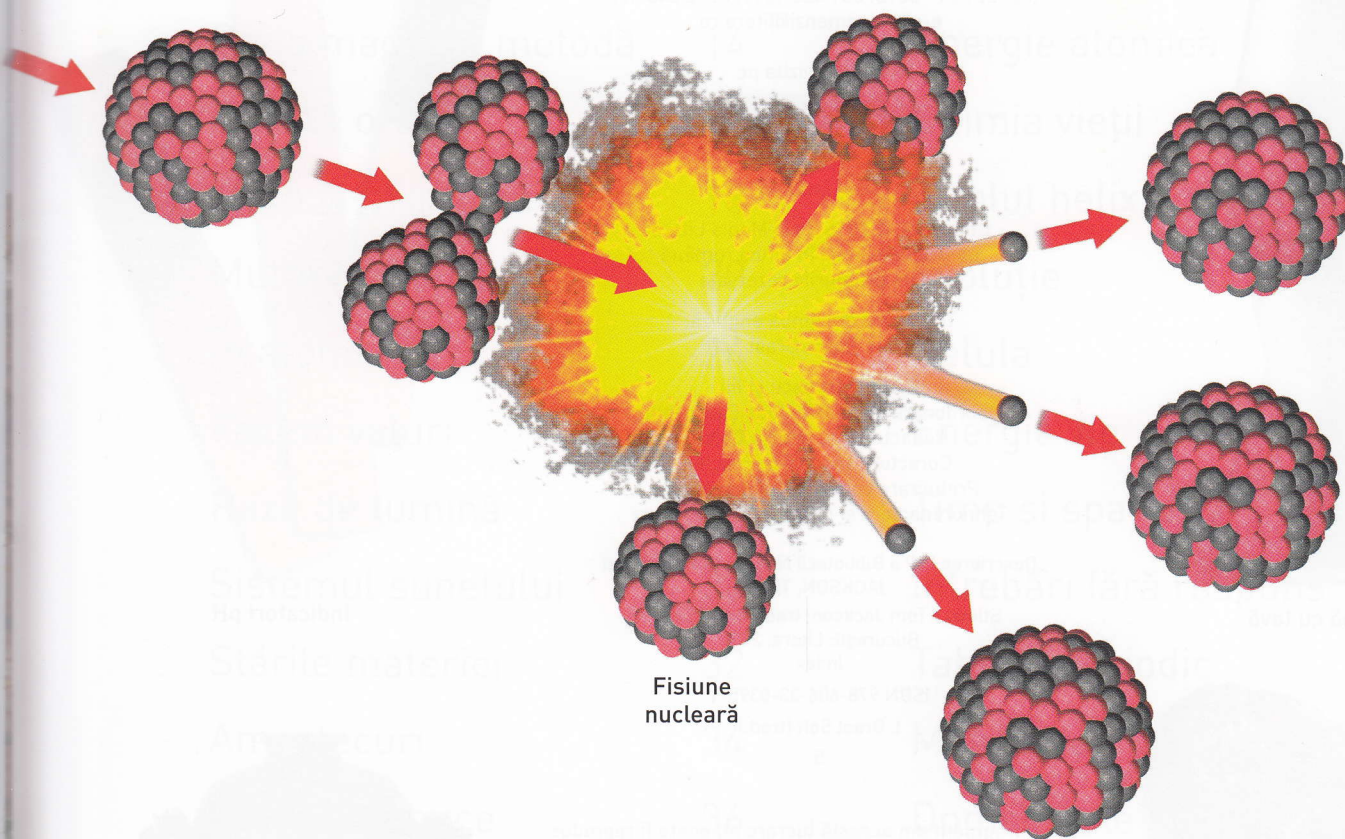
Structură
a unui cromozom

ȘTIINȚA

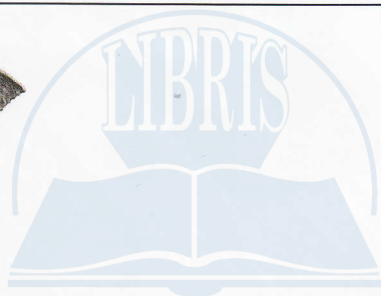


Brom într-o retortă

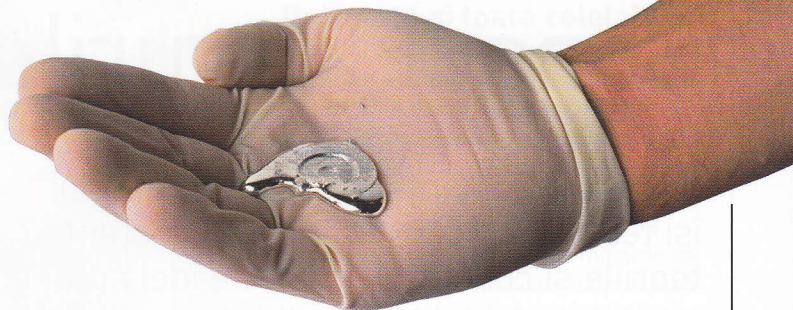
Text de
TOM JACKSON



Fisiune
nucleară



Cuprins



Galiu topindu-se în palmă

Sensul lucrurilor	6		
Temeliile științei	8		
În acțiune	10	Atracție magnetică	42
Schimbând lumea	12	Zăcămintele	44
De la magie la metodă	14	Energie atomică	46
O nouă ordine	16	Chimia vieții	48
Metodă științifică	18	Dublul helix	50
Multe elemente	20	Evoluție	52
În atomi	24	Celula	54
Facem valuri	26	Energie vie	56
Raze de lumină	28	Timp și spațiu	58
Sistemul sunetului	30	Întrebări fără răspuns	62
Stările materiei	32	Tabelul periodic	64
Amestecuri	34	Măsurarea lucrurilor	66
Reacții chimice	36	Domenii ale științei	68
Acizi și baze	38	Glosar	70
Electricitate	40	Indice	72

Sensul lucrurilor

Pentru a găsi răspunsuri la misterele universului, știința este unică: savanții își testează și reexaminează constant teoriile și concluziile. Vechile idei sunt înlocuite când descoperă informații noi pe care nu le pot explica. Când cineva face o descoperire, alții o examinează cu atenție înainte de a o folosi în propriile cercetări. Acest fel de a construi noi cunoștințe pe baza descoperirilor mai vechi constituie o garanție că oamenii de știință își corectează erorile și construiesc unelte și mașini care ne transformă modul de viață, făcându-ne existența mai ușoară.



14 rânduri de texte matematice, într-o inscripție cuneiformă

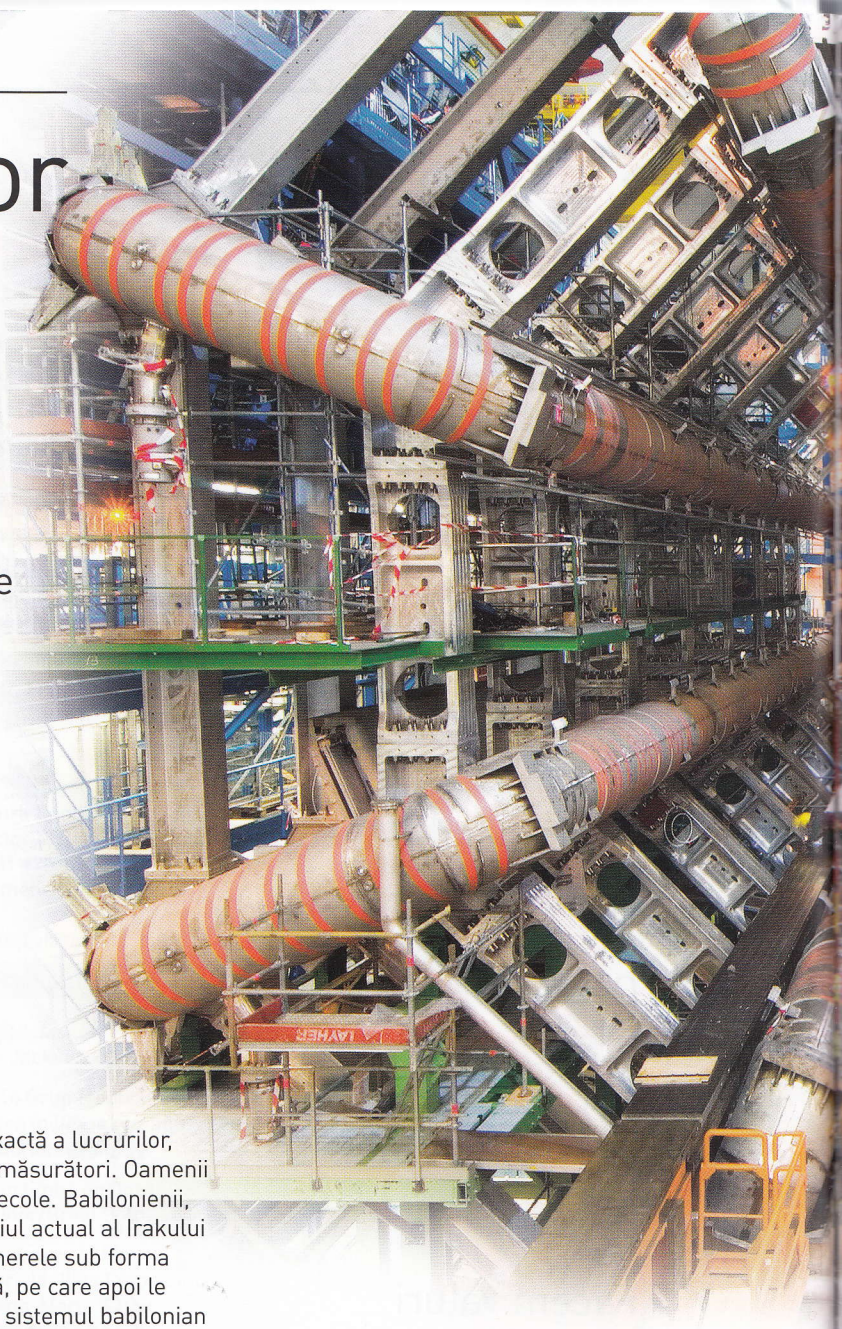
Numere rotunde

Savanții au nevoie de o descriere exactă a lucrurilor, iar pentru asta folosesc numere și măsurători. Oamenii își consemnează măsurătorile de secole. Babilonienii, care au controlat o parte din teritoriul actual al Irakului între 1900 și 600 î.Hr., își notau numerele sub forma unor semne pe tăblițe de argilă udă, pe care apoi le uscau la soare. Uneori folosim încă sistemul babilonian de numărare, sistemul cu baza 60, nu 10 – secunde și minutele sunt calculate în baza 60 și împărțim cercul în 360° , adică 6 grupe de câte 60.

Observând tipare

Populațiile antice au încercat să explice lumea naturală. Mayașii din Mexic au observat că zilele și nopțile devin mai scurte sau mai lungi de-a lungul anului. Echinocțiile sunt cele două zile din an când ziua și noaptea au aceeași durată. Mayașii credeau că în aceste zile o zeiță-șarpe se târăște din cer. Ei au construit o piramidă la Chichén Itzá pentru a arăta asta. Când răsare la echinox, Soarele lasă o umbră pe treptele piramidei care fac umbra să pară un șarpe târându-se.

Umbră ca un șarpe

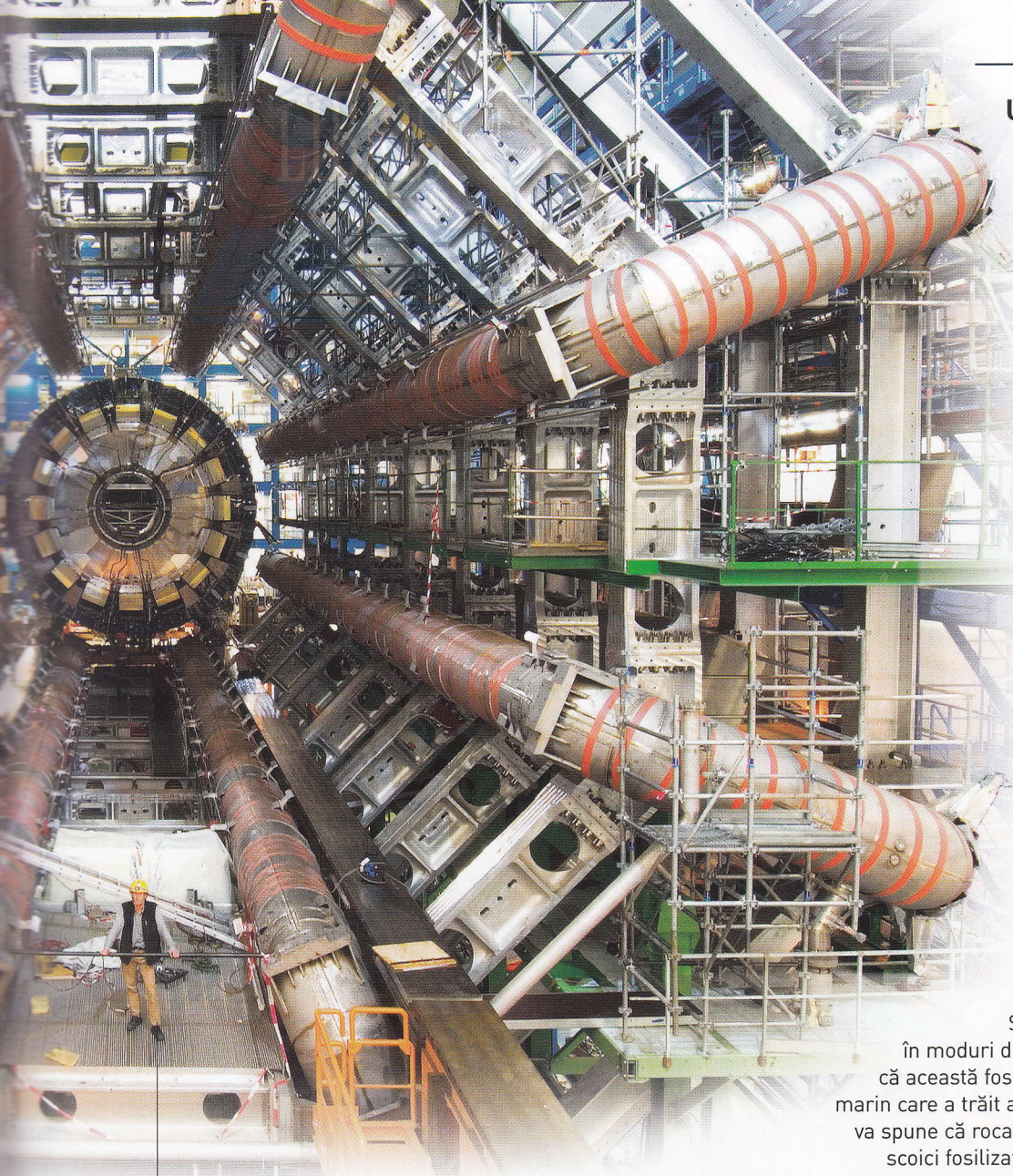


Ibn al-Haythem apare pe un timbru din statul arab Qatar



Văzând și crezând

Cum știm că lucrurile văzute există în lumea exterioară, nu doar în mintea noastră? Savantul arab Ibn al-Haythem (Alhazen), acum aproape 1 000 de ani, a fost unul dintre primii care au folosit experimente spre a dovedi idei. A arătat că lumina călătorește de la obiecte către ochi (v. p. 28), nu iese din ochi spre a reveni dinspre obiectele din jur.



Acest fizician pare un pitic în uriașa încăpere, o mică parte din Marele Accelerator de Hadroni

Universul și toate celelalte

Savanți diferiți sunt experți în domenii diferite ale științei (v. pp. 68–69). Acest tunel plin de conducte și de fire face parte din Marele Accelerator de Hadroni (v. p. 62), cel mai mare dispozitiv realizat vreodată de om.

A fost construit pentru a cerceta cum a apărut universul cu miliarde de ani în urmă. Savanții care lucrează aici sunt fizicieni – de la grecescul *physis*, „natură”. Fizica reprezintă studiul materiei, energiei și tuturor forțelor din Univers. Știința investighează multe alte lucruri: mineralogii studiază cristalele, meteorologii depistează schimbări în evoluția vremii, iar malacologii sunt experți în moluște.



Viziuni diferite

Savanții studiază lucrurile de pe Pământ în moduri diferite. Un biolog va fi interesat de faptul că această fosilă a aparținut unui trilobit (un organism marin care a trăit acum 420 de milioane de ani). Un geolog va spune că roca e calcaroasă, formată din fragmente de scoici fosilizate pe fundul oceanului după ce animalul a murit. Un chimist va fi mai interesat de studierea compoziției rocii. Ea conține carbonat de calciu, o substanță chimică formată din carbon, calciu și oxigen.

Folosind cunoașterea

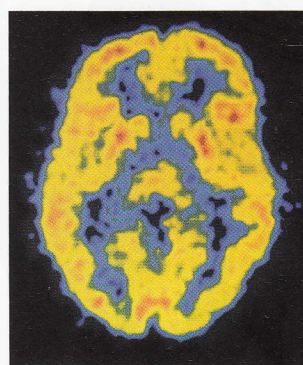
Știința pură e călăuzită de curiozitate.

Știința aplicată folosește – sau aplică – soluțiile găsite de știința pură pentru rezolvarea unei probleme.

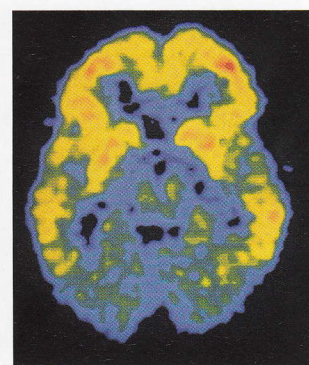
De exemplu, acest braț robotic a fost proiectat să acționeze cât mai aproape de performanțele unuia real. Fiziologii i-au fabricat articulații ca ale unui braț uman, iar neurologii (specialiști în studii nervilor) au căutat să conecteze brațul robotic la nervii umani ca brațul să fie acționat prin impulsuri nervoase, ca un braț real.



Braț robotic imitând mișcările unui braț adevărat



Creier activ



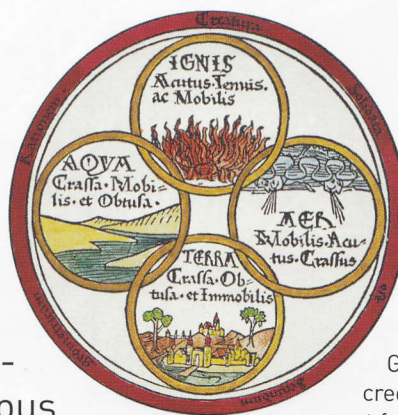
Creier în repaus

Dincolo de știință

Savanții studiază lucruri pe care le pot înregistra și măsura. Nu e încă posibilă înregistrarea gândurilor umane. Unul dintre cele mai mari mistere e cum funcționează creierul uman. Savanții pot studia ce se întâmplă în creier folosind imagini tomografice spre a vedea ce zone sunt mai active și când, dar încă nu știu dacă creierul uman e suficient de inteligent cât să-și descifreze singur tainele!

Temeliile științei

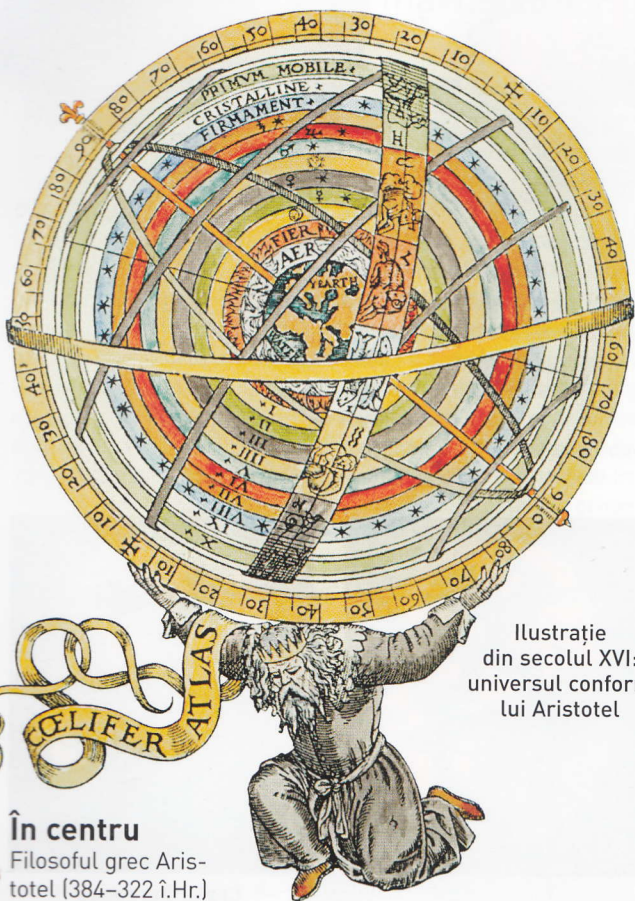
Populațiile antice și-au explicat lumea prin povești sau mituri. Populația bakuba din centrul Africii credea că lumea s-a format când un uriaș s-a îmbolnăvit. Vechii romani credeau că furtunile și seismele se declanșau când zeul mărilor, Neptun, era furios. De prin 500 î.Hr., filosofi greci, ca Thales din Milet și Aristotel, și-au pus întrebări despre univers bazându-se pe ce vedeau în jur. Ei au gândit ca niște savanți, construindu-și cunoștințele pe observarea fenomenelor naturale. Gânditorii au făcut descoperiri și au dezvoltat noi teorii și în Egipt, India și China. Deși greșite, modalitățile lor revoluționare de gândire au pus temeliile științei moderne.



Ilustrație din secolul XV cu cele patru elemente ale grecilor

Patru elemente

Gânditorii antici credeau că toate lucrurile sunt formate din câteva elemente – substanțe simple care nu se mai pot diviza. Asiaticii credeau că există cinci sau șase elemente, dar majoritatea filosofilor greci au considerat că există doar patru: focul, aerul, pământul și apa. Se credea că toate lucrurile din lume sunt formate prin amestecul acestora.



Ilustrație din secolul XVI: universul conform lui Aristotel

În centru

Filosoful grec Aristotel (384–322 î.Hr.) susținea că universul e organizat în cercuri. Elementul foc se află în centrul Pământului, urmat de cercurile pământului, apei și aerului. Soarele, Luna și planetele se rotesc în jurul Pământului, iar stelele formează cercul exterior. Aristotel se baza pe ce putea vedea și presupunea că Pământul trebuie să se afle în centrul universului. Modelul său astronomic a rămas neschimbat 1 900 de ani.



Mingea de ping-pong dislocă un volum de apă egal cu greutatea sa, dar tot plutește

Mingea de squash dislocă un volum mai mare, fiind mai grea

Mingea de racquetball dislocă și mai multă apă, dar tot plutește

Mingea de golf se scufundă

Idei plutitoare

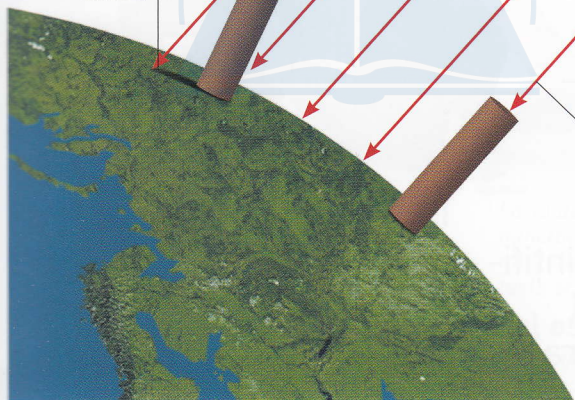
Ideile gânditorului grec Arhimede (287–212 î.Hr.) sunt valabile și azi. Una se referă la felul cum plutesc obiectele. Când a intrat în cadă, Arhimede și-a dat seama că a dislocat apă și s-a gândit că, dacă greutatea apei dislocate e mai mică decât greutatea obiectului pus în ea, obiectul se va scufunda. Iată de ce mingea grea de golf se scufundă, iar mingile mai ușoare plutesc.

Soare

Soarele strălucește oblic în punctul 2

Se produce umbră

Soarele strălucește perpendicular în punctul 1



Măsurătoare

Matematicianul Eratostene a trăit în Egipt acum 2 200 de ani. El a observat că, la Assuan, Soarele nu lasă umbră la amiază întrucât se află chiar deasupra capului. Spre nord, în Alexandria, Soarele lăsa umbră la amiază fiindcă razele sale atingeau oblic Pământul. Diferența se datora curburii terestre. Măsurând lungimea umbrelor, Eratostene a calculat cât de mult se curbează Pământul și circumferința planetei – de 50 de ori mai mare decât distanța dintre Assuan și Alexandria – o abatere de doar 318 km față de cea mai exactă măsurătoare de azi: 40 008 km.

Piele mumificată

Picior de mumie egipteană, cu deget fals

Praf de pușcă din butoiș forțază proiectilul să țâșnească

Tun chinezesc vechi de 300 de ani

Bubuituri zdravene

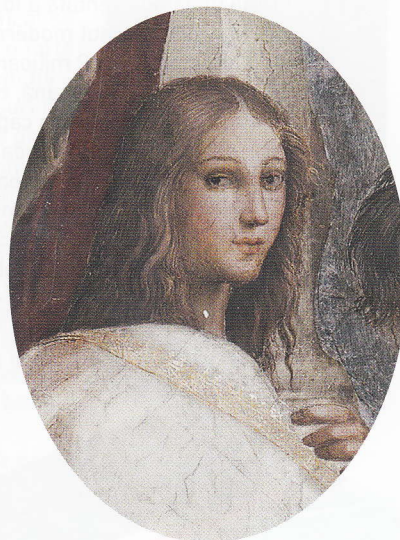
În India, matematicienii au introdus cifra 0 la celelalte numere, pentru a ușura calculele, iar chirurgii au descoperit tratamente complexe, inclusiv chirurgia oculară. China a dat patru invenții care au schimbat lumea: busola, praful de pușcă, hârtia și tiparul. Praful de pușcă a fost descoperit probabil accidental de cei care căutau elixirul vieții veșnice. Însă au produs primul explozibil, o pulbere ce ardea atât de rapid și de puternic, încât crea o minge de foc.

Puteri vindecătoare

Medicii din Egiptul antic își foloseau cunoștințele medicale și credința în ritualuri magice. Unul dintre primii medici a fost Imhotep, care a trăit acum circa 4 600 de ani. El ar fi scris un manual cuprinzând o descriere foarte științifică a corpului uman. Tot un medic egiptean a executat și prima proteză: un deget mare de la picior, din lemn, acum aproape 3 000 de ani. Făcut pentru o nobilă egipteană, acest înlocuitor din lemn îi permitea femeii să se miște fără sprijin suplimentar.

Fâșie de piele pentru atașarea degetului de picior

Deget mare sculptat în lemn



Femei savante

Și femeile au avut contribuții importante la știință. Baia de apă folosită în laboratoarele moderne pentru a încălzi lichidele se numește bain marie, după o savantă evreică, Maria, care trăiește în Egipt acum 2 000 de ani. Hypatia din Alexandria, care a trăit acum 1 600 de ani, filosofă și matematiciană (aici în faimoasa pictură Școala din Atena, din secolul XVI), a contribuit la inventarea hidrometrului, instrument ce măsoară densitatea lichidelor; el se scufundă mai adânc în lichide cu densitate mică, precum petrolul.