

## Leonhard Euler (1707-1783), príncep de la matemàtica

En abandonar l'any del bicentenari de la mort d'un dels més grans matemàtics que la ciència occidental pot oferir en la seva llarga trajectòria, hem cregut oportú recordar, avui, tant la seva obra com el poc que se sap de la seva vida.

L. Euler, fill d'un clergue, nasqué a Basilea. A la universitat fou deixeble d'un notable matemàtic, membre d'una famosa nissaga: Johann Bernoulli. Val a dir que en el decurs de dos-cents anys, almenys nou membres d'aquesta família esdevingueren científics coneguts. Els qui més es distingiren foren Jakob, l'esmentat Johann i els fills d'aquest, Nicolàs i Daniel; el darrer fou autor d'una famosa obra, *Hydrodinàmica* (1738), en la qual, a més d'establir les fórmules fonamentals que regeixen la dinàmica dels corrents de fluids, diferencia —important distinció— els conceptes de pressió hidrostàtica i de pressió hidrodinàmica. A la mateixa obra, Daniel Bernoulli, al capítol X, explicita els principis que cent anys més tard constituïran la base de la teoria cinètica dels gasos.

Tornant a Leonhard, però, cal dir que, amb una aptitud notable per a la matemàtica, ben aviat inicià una brillant carrera científica. Nogensmenys, en no haver estat escollit per ocupar una càtedra a la qual aspirava, el 1727 va marxar a Sant Petesburg, invitat per l'Acadèmia de Ciències russa, on treballaven ja els germans Nicolàs i Daniel Bernoulli.



Fig. 1

Leonhard Euler (1707-1783), retrat de l'any 1753, pintat per Emanuel Handmann, en el Kunstmuseum, Basilea.

Es casà el 1733 i, poc després, perdé un ull, la qual cosa, però, no va pas entorpir ni minvar el seu ritme de treball. Quatre anys més tard, als trenta d'edat, fou honorat per l'Acadèmia de Ciències de París.

Del 1741 al 1766 estableix la seva seu a Berlín, cridat per Frederic el Gran —aleshores el mecenatge era un fet corrent—, on, en un gran ambient científic ateny una popularitat remarkable. De retorn a Sant Petesburg perd la visió de l'altre ull; tanmateix, ni tan sols així deixa de treballar: deixebles i fills transcriuen fidelment idees i teories. Els tractats se succeïxen els uns als altres. Mor —deixa de respirar i calcular, com va dir Condorcet— el 1783.

Euler posseï tres grans qualitats que potser el lector ja haurà endevinat: una memòria prodigiosa (recitava les actes de les sessions acadèmiques anys després d'haver tingut lloc), una gran concentració intel·lectual que li permetia aïllar-se en les condicions més desfavorables, i una capacitat de treball envejable.

Se li atribueixen 866 títols, i la seva obra completa, en curs de publicació, abastarà més de 70 volums, a part d'uns altres 14 que aplegaran la correspondència.

El cosmopolita Euler, tan prolífic, estengué la seva activitat científica a diversos camps. Hom pot concretar-la, resumint-la, de la següent manera:

## Cronologia de L. Euler

- 1707: Neix a Basilea.
- 1712: La màquina de vapor de Newcomen és un fet.
- 1716: Mor, a Hannover, Gottfried Leibniz.
- 1727: Euler marxa a Sant Petesburg (avui Leningrad). Mor Isaac Newton.
- 1733: Leonhard Euler es casa.
- 1736: Publica la *Mecànica*. Neix Joseph Louis Lagrange.
- 1738: Apareix la *Hydrodinàmica* de Daniel Bernoulli.
- 1741: Euler estableix la seva residència a Berlín.
- 1748: Publica *Introductio in analysis infinitorum*.
- 1749: Neix Pierre Simon Laplace.
- 1755: Euler publica *Institutiones calculi differentialis*.
- 1766: Retorna a Sant Petesburg.
- 1768-1770: *Institutiones calculi integralis*.
- 1783: Mor a Sant Petesburg.

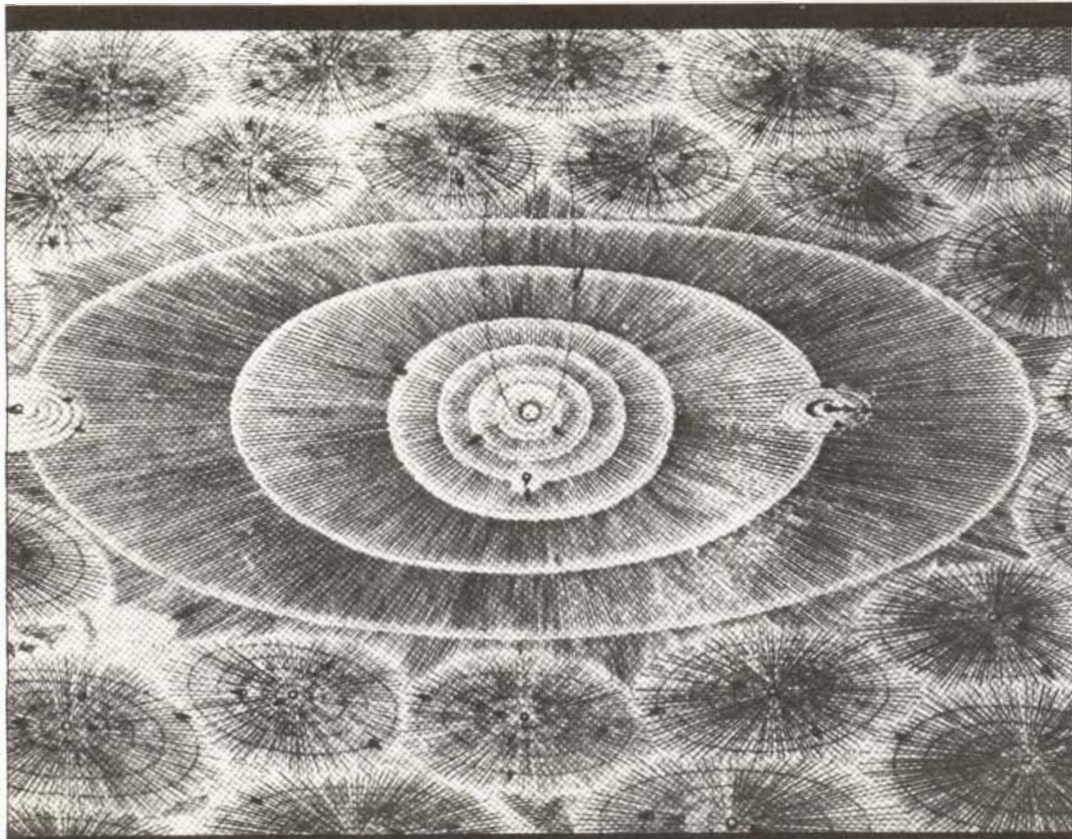


Fig. 2  
Representació del cosmos segons la Teoria del moviment dels planetes i dels cometes (1744) d'Euler

Fig. 3  
Final del manuscrit de la *Mechanica seu Scientia Motus*, d'Euler, que mostre l'intent infructuos de tractar el moviment d'un cos rígid, escrit als voltants de 1730 i publicada per primera vegada el 1965.

En el camp de la matemàtica pura tractà l'anàlisi infinitesimal, a la qual aportà contribucions originals: cal esmentar entre d'altres, *Institutiones calculi differentialis* (1755) i *Institutiones calculi integralis* (1768-70); va tractar les condicions d'integrabilitat d'una expressió diferencial; estudià la teoria de les sèries infinites, els logaritmes com a exponents i llur vinculació amb els nombres imaginaris i les funcions circulars. Dins de l'àlgebra treballà en la teoria d'equacions, tot cercant una teoria general que el menà a trobar un nou mètode per resoldre una equació de quart grau. Així mateix, apareixen amb Euler els primers problemes de la topologia actual: la demostració que el nombre de cares i vèrtexs d'un poliedre és igual al nombre d'arestes més dos ( $C + V = A + 2$ ) i el cèlebre problema dels ponts: si una illa es comunica amb les voreres del riu mitjançant tres ponts i a més n'hi ha dos més que travessen el riu abans i després de l'illa, ¿existeix un camí continu que creui tots els ponts?

Euler, pel fet d'haver reeixit sobretot, en l'anàlisi matemàtica, en fou anomenat príncep.

En el terreny de la física, aplicà el càlcul infinitesimal a la mecànica (*Mecànica*, 1736) i s'ocupà alhora del problema

9906

S. 647. Atq; etiam ex hoc colligitur, si corpus CDE, revolvatur circa axem fixum AB, idq; subto litera efficiatur, qualem tum corpus motum se habere videtur. Et, cum centro gravitatis G ~~habeat~~ uniformiter movebitur in directu celeritate, qua momento, quo ab axe AB resundebatur habuit, ita autem movebitur ut etiam recta HK, quae per G transit et parallela est axi AB etiam motu suo, parallelo in directu progrediatur. Interea vero totum corpus circa HK revolvatur aequaliter, motu rotatorio aequali ei, quem antea circa AB habebat. Scilicet si tempus revolutionis circa HK aequali erit tempori revolutionis, quod ante circa AB habuit.

S. 648. Praeterea intelligitur si corpus HK  $\perp$  AB circa duos axes AB et AC fixos revolvatur subtoq; sibi ipse relinquatur, centro gravitatis G ea celeritate, quam eo ipso momento habuit, uniformiter in directu esse progrediunt, atq; in terra duplicem etiam motu rotatorio habebunt, scilicet unum circa axem HL per G transeuntem semper per axi AC parallelum, cujus tempus periodicum aequali erit tempori periodico circa AC. alterum circa axem KL etiam per G transeuntem semper parallelum axi AB, circa quem revolutiones eodem quoq; tempore absolvet, quo ante circa AB?



Fig. 4

Juan Bernoulli (1667-1748), segons un grabat fet en 1741-1742 per Johann Jakob Haid i Aug. Vindelici. Bernoulli assenyalava una figura que explica la sol·lució del problema de la braquistocrona.

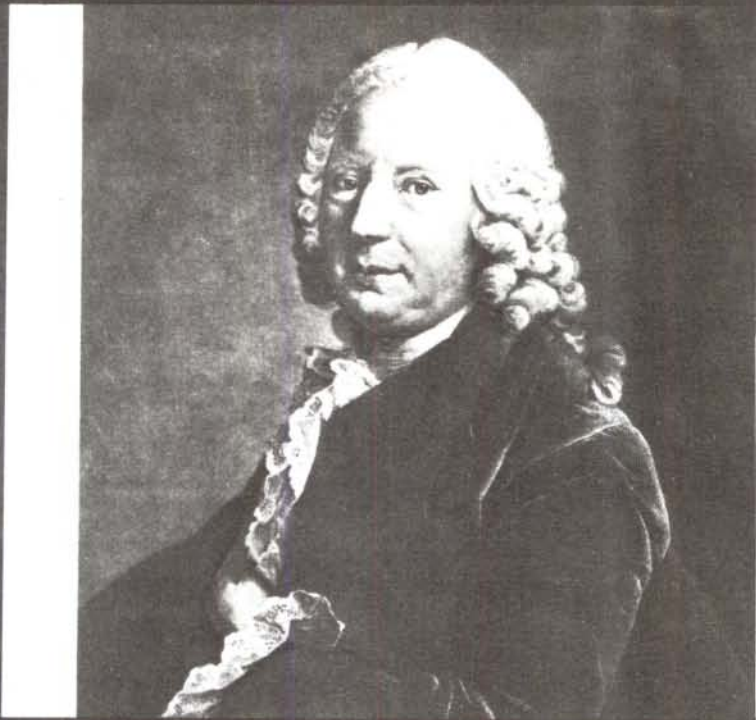
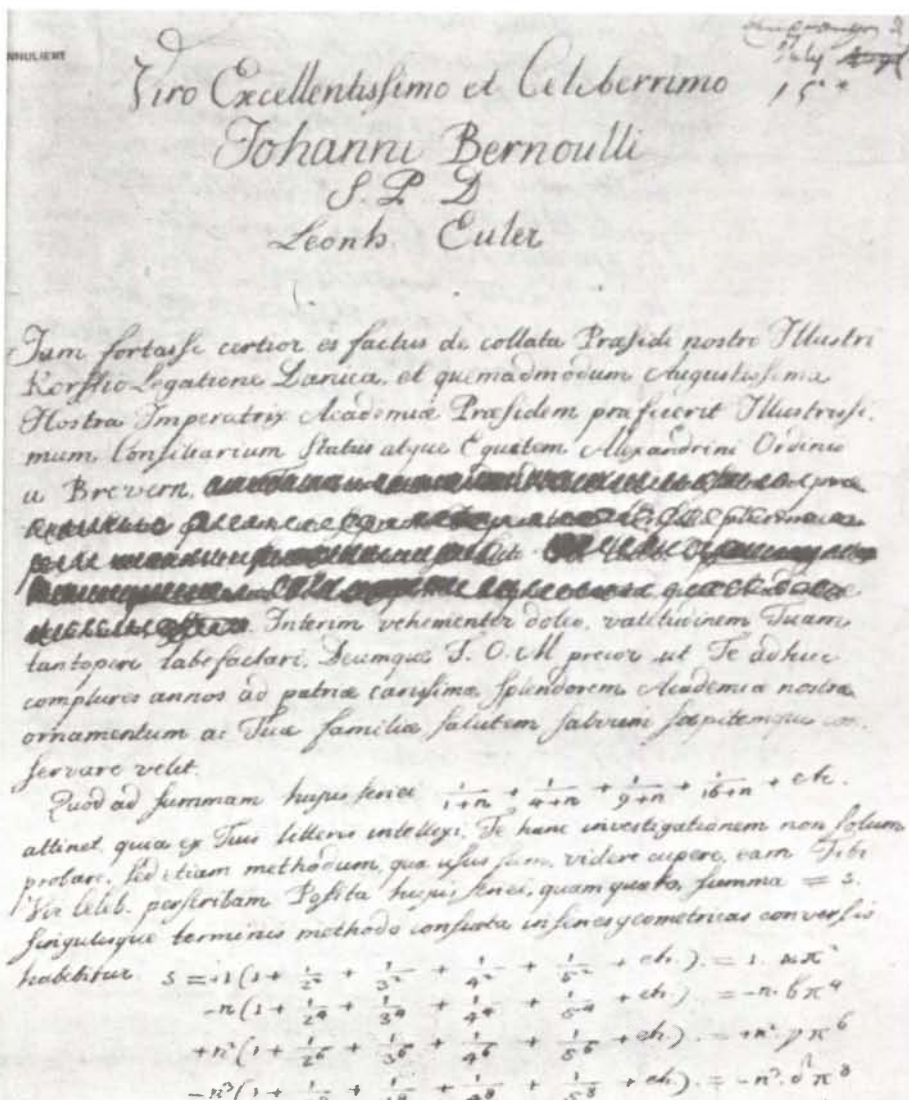


Fig. 5

Daniel Bernoulli (1700-1782), retrat fet per Johann Niklaus Grooth el 1760, en l'Alte Aula, Basilea.

Fig. 6

Primera pàgina de la carta que Leonhard Euler va escriure el 20 de juny de 1740 el seu mestre de Basilea el 20 de juny de 1740 el seu mestre de Basilea Johan Bernoulli. Aquest va anotar a l'angle superior dret: "rebude el 27 de juliol de 1740". Les que el propi Bernoulli o el seu fill varen tatchar per discreció feien referència a qüestions de diners.



dels tres cossos (el problema inherent a un conjunt de tres cossos que s'atrauen mutua-ment segons la llei gravitatòria de Newton), del qual problema no arribà a trobar la sol·lució, però sí que n'indicà el camí a seguir.

Abordà també l'astronomia i va sostenir, en el camp de l'òptica, el que més tard Young provaria: la naturalesa ondulatoria de la llum.

D'altra banda estudià la flexió de bigues i determinà el perfil òptim dels engranatges. Aplicà la seva atenció a la hidromecànica i especialment a les turbines d'aigua. (E.A. Fellman ens explica que en construir-se una turbina seguint les especificacions d'Euler, la màquina obtingué un rendiment del 71% enfront del 80% actual, a finals del segle XX).

En el camp filosòfic va dur a terme un intent sintètic de la ciència i de la cultura popular.

L'erudició en tants de camps diferents, la vastitud del seu saber i la profunditat dels seus estudis i treballs, molt especialment els que versen sobre matemàtiques, les quals, cal dir-ho, el nostre home va saber aplicar amb intuïció a les altres branques de la ciència, fan que Leonhard Euler —un nom que brilla amb la ciència— sigui recordat amb sincera admiració que ni el pas del temps enterboleix.

Santiago Riera i Tuèbols