

la detecció d'exoplanetes i monitoritza regularment 156 000 estrelles (Figura 4). Gràcies a aquestes observacions s'ha descobert recentment que dos exoplanetes de l'anomenat sistema Kepler-36 segueixen òrbites caòtiques amb un temps de Lyapunov menor de 10 anys^[4]. Aquests dos planetes tenen 4 i 8 vegades la massa de la Terra respectivament i les seves òrbites estan tan pròximes que el planeta més massiu vist des del més lleuger es veu 2,5 vegades més gran que la lluna plena vista des de la Terra^[3] (Figura 5). Atesa la seva proximitat, és bastant evident que la interacció gravitatòria entre els planetes no és menyspreable i els investigadors apunten a aquesta com a la causa més probable de la caoticitat de les òrbites.

Així que, efectivament, com ja apuntava el treball de Poincaré, quan més de dos cossos ballen al ritme de la gravetat, les seves trajectòries es poden complicar moltíssim. Una confirmació observacional heroica per a una intuïció matemàtica genial de fa més d'un segle^[4]!



Agraïments

Cal agrair una lectura crítica i les suggerències del professor Josep Ros, que han ajudat a millorar i aclarir alguns aspectes d'aquest article.

Referències

[1] Goldreich, P., Rappaport, N. (2003). Chaotic motions of Prometheus and Pandora. *Icarus*, 162, 391-399.

[2] NASA Exoplanet Archive: <http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu>.

[3] Deck, K.M. et al. (2012). Rapid Dynamical Chaos in an Exoplanetary System. *Astrophys*, 755, L21 (2012)

[4] Carter, J.A. et al. (2012). Kepler-36: A Pair of Planets with Neighboring Orbits and Dissimilar Densities. *Science*, 337, 556.

NOTES

¹ En realitat la llista de planetes clàssics inclou també el Sol i la Lluna però avui sabem que un és una estrella i l'altra el satèl·lit del nostre planeta. La resta de planetes, Urà i Neptú, no es veuen a ull nu i foren descoberts segles després: Urà el 1781 per W. Herschel i Neptú l'any 1846 per U. Le Verrier i J. G. Galle. El planeta nan Plutó, descobert l'any 1930, fou considerat el novè planeta fins l'any 2006.

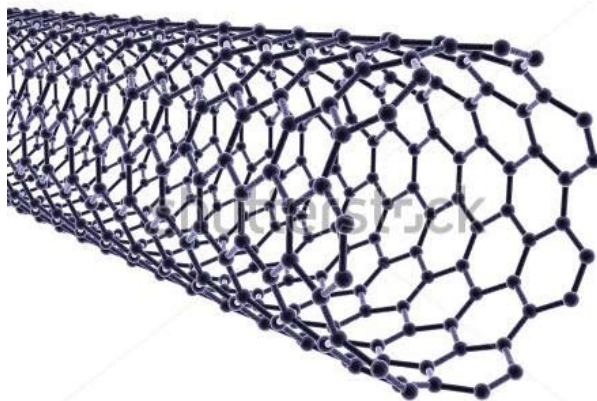
² Per ser més precís: la força de la gravetat és proporcional al producte de les masses dels cossos i inversament proporcional al quadrat de la distància entre aquests.

³ El lector més atent s'haurà adonat que açò no resol del tot el problema del mecanisme: si la gravetat és l'origen de les òrbites el·líptiques, quin és l'origen de la gravetat? Encara no tenim resposta per aquesta pregunta!

La FDA regula els productes nanotecnològics

CORAL CANTOS

2n BAT - IES Antoni Llidó



Imatge tridimensional d'un nanotub de carboni.
Imatge: www.shutterstock.com

La nanotecnologia tracta de la manipulació i aplicació de materials, aparells i sistemes funcionals a una escala d'entre 1 i 100 nm (1 nm és la centmil·lionèsima part d'1 mm) per tal d'obtenir partícules i estructures amb unes propietats i comportaments únics que permeten noves aplicacions. Es tracta d'una tecnologia que proporciona avanços prometedors en molts àmbits. Tanmateix, aquestes noves partícules presenten un risc: desconeixem la seua toxicitat.

L'alimentació és un dels camps on, fins ara, més aplicacions té la nanotecnologia. S'utilitza per intensificar el sabor de cremes i gelats, reduir el contingut de greixos, produir envasos, etc. També, hom fa servir molt en la cosmètica: obtenció de filtres solars, cremes antiarrugues, etc. El fet que ingerim o ens posem en contacte, amb aquests productes nous, d'efectes desconeguts ha portat la FDA (Agència de l'Alimentació i el Medicament dels Estats Units) a elaborar directrius sobre la seguretat dels productes que utilitzen la nanotecnologia. En concret, la FDA ha intensificat els instruments i mètodes per a avaluar aquests productes i aconsella a les empreses que demostren la seua seguretat i que la consulten abans de treure'ls al mercat. De tota manera, la FDA deixa una gran part de la responsabilitat en les mans de les companyies implicades.