



HIPATIA

As Matemáticas forman parte da cultura

Boletín de divulgación matemática do IES “Fernando Wirtz” de A Coruña
Año V. Curso 2009 - 2010. Número 11
Decembro 2009

PODEREMOS VER O PLANETA MARTE DO TAMAÑO DA LÚA?

*Un ciberengano con seis anos de antigüidade.
E o ano que vén, se ninguén o remedia, cumprirá sete!*

Desde o ano 2003 circula por Internet un correo electrónico en formato PowerPoint que asegura que “a simple vista, Marte verase do tamaño da Lúa!” (Podes ver, se non a coñeces, a presentación en <http://centros.edu.xunta.es/iesfernandowirtzsuares/?q=node/99>)



Diapositiva 5 da presentación en PowerPoint

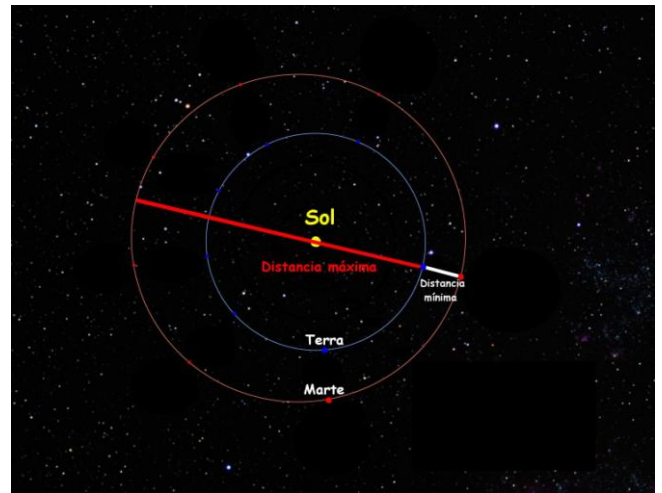
Levamos seis anos desde aquela e o correo segue a se reproducir pola rede cambiando unicamente o ano. Onde poñía 2003 esta tempada foi 2009, e para o ano será 2010 e así sucesivamente.

É verdade o que anuncia ese correo electrónico?

Claramente, non. E se nos axudamos das Matemáticas para razoar correctamente e dos datos necesarios de tamaños e distancias, será moi doado descubrir o engano (hoax en inglés e na terminoloxía informática).

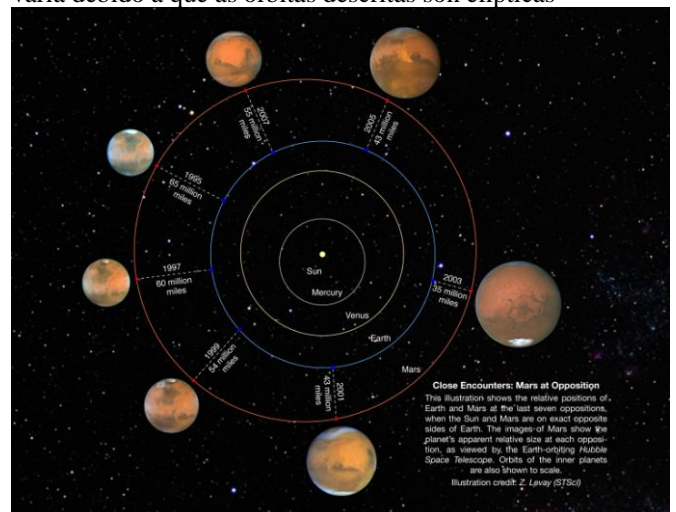
O noso satélite, a Lúa, é un astro que ten un diámetro de 3469 km. Ao xirar arredor da Terra describe unha órbita elíptica, polo cal unhas veces está un pouco máis próxima que outras, provocando que haxa unhas lixeiras diferenzas de tamaño: no ceo o ángulo que forma o noso ollo cos extremos opostos do diámetro lunar varía entre 29,94' e 33,66' (minutos de arco), é dicir, arredor de medio grao de arco.

Marte ten case o dobre de diámetro que a Lúa, 6794 km. A súa distancia á Terra varía moito: cando está en *conxunción* (Marte, o Sol e a Terra están aliñados), Marte está a 377 millóns de quilómetros, mentres que cando está en *oposición* (o Sol, a Terra e Marte aliñados) Marte pode chegar a estar a “só” 48,5 millóns de quilómetros.



As distancias entre a Terra e Marte varían moito

A distancia entre a Terra e Marte (e, polo tanto, o tamaño aparente co que o vemos) durante as oposicións varía debido a que as órbitas descritas son elípticas

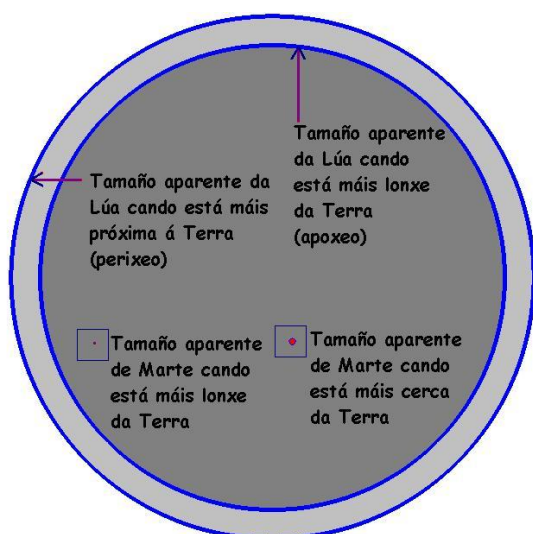


Dependendo de onde se dea a oposición, a distancia a Marte (e polo tanto, o tamaño co que o vemos) é diferente

Unha excelente animación de cómo varían as distancias e os tamaños de Marte podes vela en http://www.windows.ucar.edu/tour/link=mars/mars_orbit.html. Recomendámosvos que vexades o aspecto de Marte durante as oposicións do 27 de agosto de 2003 e do 27 de xullo de 2018.

Pero aínda no momento de maior aproximación entre a Terra e Marte, este atópase a 145 veces a distancia da Terra á Lúa.

En resumo, Marte ten o dobre de diámetro que a Lúa pero, mesmo cando o primeiro está máis próximo á Terra, está 145 veces máis lonxe. Para facérmolos unha idea aproximada do que isto significa en relación cos tamaños *aparentes* da Lúa e Marte, é como comparar o aspecto dunha moeda de 1 céntimo a 1,9 metros de nós (neste caso a moeda-Lúa ocuparía 31 minutos de arco, é dicir, 1860 segundos de arco) co tamaño ao que vemos unha moeda de 2 euros a 104 metros de distancia (a moeda de 2 euros-Marte terá un diámetro de só 25,6 segundos de arco, 73 veces máis pequeno). E se temos en conta que o que vemos é a superficie dos astros, Marte ocupará no ceo unha superficie 5279 veces máis pequena que a ocupada pola Lúa.



Comparación entre os tamaños da Lúa e de Marte

Realmente sería maravilloso o espectáculo de ver dúas lúas no firmamento, pero... contentémonos con pensar que ver Marte do tamaño da Lúa significaría que Marte tería saído da súa órbita, estaría a só 750 000 km da Terra e viría chocar contra nós.

Os ciberenganos

É preocupante que moitas persoas crean este tipo de chismes e axuden ao seu espallamento. Sería interesante aprender a detectalos, para o cal son útiles algunhas pautas:

- Fixarse se ten data de publicación. Cando o obxectivo é que o conto estea na rede o máximo tempo posíbel, debe ter a menor "caducidade" posíbel. Este chisme de Marte foi lanzado para o ano 2003 e se propaga cambiando simplemente o ano na primeira diapositiva.
- Fixarse se está asinado e a seriedade das fontes. Os anónimos, como o que nos ocupa, ou asinados por un organismo inventado pretenden evitar calquera tipo de reclamacións. Hai algúns que fan moito dano a persoas ou colectivos.
- Fixarse se utilizan un gancho para chamar a atención: un premio, un tema morboso ou, como no noso caso, a promesa de algo fantasioso que rompa coa vida rutineira.
- Fixarse se piden que se reenvíe. Algúns teñen por obxectivo captar as direccións IP, crear bases de datos para logo mandar *spam* ou cometer fraudes, etc.
- E, sobre todo, manter unha actitude crítica e pensar racionalmente. E, para isto, o razoamento científico en xeral e o matemático en particular son unha excelente ferramenta para detectar enganós.

O alumnado galego da ESO tamén investiga

No número anterior de HIPATIA facíamonos eco da investigación realizada pola nena norteamericana Emily Rosa cando tiña nove anos, e prometíamnos tratar o tema dos traballos desenvolvidos por mozos e mozas en Galicia. Imos cumprir a nosa promesa.

Os Museos Científicos Coruñeses convocan todos os anos o Premio Luís Freire de Investigación Científica para Escolares da ESO, que persigue animar á realización de traballos e pequenas investigacións sobre cuestións da vida cotiá. Ao longo das XI convocatorias téñense presentado traballos salientábeis pola súa orixinalidade, rigor científico e sentido crítico. Como mostra disto imos destacar dous traballos.

A edición de 2007 foi gañada por cinco alumnos do IES Moncho Valcarcel das Pontes, que contestaron a pregunta *É certo que aguantando a respiración anúlase o efecto da picadura de estruga?* Para respondela aplicaron o método científico e a metodoloxía estatística habitual cando se traballa con mostras: sometéron a compañeiros á acción das estrugas en diferentes partes do corpo, uns contendo a respiración e outros sen a conter, tapábanlles os ollos e algúns eran postos en contacto con estrugas mentres que outros (grupo de control) eran sometidos, sen que eles o soubesen, ao contacto con outra planta (placebo), ...



O grupo do IES Moncho Valcarcel mostrando o proceso seguido

Posiblemente esteadesvos preguntando a qué conclusión chegaron. Obtiveron, despois de "torturar" aos seus compañeiros, o resultado de que, en contra da crenza popular, aguantar a respiración non serve para nada. A reacción alérxica das estrugas prodúcese igual.

A segunda investigación que queremos mencionar foi a gañadora da edición de 2002 e foi levada adiante por Jorge López Carracedo, do IES Viana do Bolo, que abordou a pregunta *Por que non se estraga o pan bendicido na festa do Pai Eterno de Quintela de Humoso?* Jorge quixo investigar se era certa a creenza segundo a cal as roscas de pan refregadas co manto do Pai Eterno non balorecen. Para iso colleu cachos de roscas tanto bendicidas como sen bendicir e someteunas a unhas mesmas condicións de temperatura e humidade durante dous meses, facendo anotacións diarias. Ao final observou que o comportamento das roscas era o mesmo, tanto para o pan bendicido como o outro, sendo determinante a humidade do contorno.

Jorge gañou o premio pero atopouse coa “incomprensión” dos seus veciños, que o insultaban e lle prometían castigos divinos. Por iso, un dos aspectos positivos que salientou o xurado do premio no traballo de Jorge foi a súa “valentía”, actitude presente en moitos científicos (lembremos que o ano 2009 está sendo dedicado a dous grandes científicos, Charles Darwin e Galileo Galilei, que tiveron que aprovisionarse dela para enfrontarse ás crezas das súas épocas).



Cartel anunciador do XII Premio Luis Freire. O prazo de inscrición remata o 23 de decembro. Bases en <http://mc2prensa.blogspot.com/2009/12/aberta-xii-convocatoria-do-premio-luis.html>

Investigación científica e humor

Se no número 10 de HIPATIA e no artigo anterior deste se mencionan traballos científicos elaborados por xente nova, toca agora recoller o traballo desenvolvidos por adultos que, cando queren, son coma nenos (ou peores).

Desde o ano 1991 o matemático Marc Abrahams patrocinou os Premios *Ig Nobel* –xogo de palabras que poderíamos traducir como innobres– que pretende converter a ciencia en motivo para a diversión (matemático tiña que ser!).



O matemático Marc Abrahams

Nas sesións anuais prémianse traballos elaborados por investigadores serios que utilizan conscienciadamente o método científico (que esixe polo xeral un traballo matemático e estatístico rigoroso e continuo) para chegar a unhas conclusións, que ás veces nos arrancan un sorriso.

E se non o credes, vexamos algúns dos traballos premiados:

–En 2009, no apartado de Veterinaria – Medicina foron premiados dous investigadores do Reino Unido por

demonstrar que as vacas que teñen nomes propios dan máis leite que as que non teñen nome. O premio da Paz foi para uns investigadores suízos que estudaron experimentalmente se é mellor ser golpeado na cabeza cunha botella chea de cervexa ou cunha botella valeira.

–En 2008, o premio de Bioloxía foi para uns veterinarios franceses que descubriron que as pulgas dos cans saltan máis que as pulgas dos gatos. O premio de Química ese ano estivo moi disputado. Ao final foi compartido por dous grupos de investigadores. O primeiro, formado por tres científicos americanos, probou que a Coca-Cola é un espermicida efectivo. O segundo grupo, constituído por investigadores taiwaneses demostraron que a Coca-Cola non é espermicida.

–En 2007 o premio de Química foi para un xaponés que revelou a forma de extraer aroma de vainilla do excremento de vaca.

–En 2006, o premio de Medicina foi para un norteamericano que informou cómo rematar cos ataques insolúbeis de impo a base de masaxes dixitais no ano.

E así poderíamos seguir mencionando interesantísimos traballos de investigación. Se tes curiosidade e queres botarlle unha ollada á lista de gañadores podes visitar a páxina <http://improbable.com/ig/winners/> . Como podes imaxinar, a realización destes traballos, algúns deles publicados en revistas prestixiosas, esixe unha investigación e unha recollida de datos que deben ser tratados matemática e estatisticamente dun xeito rigoroso.

Aínda que entre os traballos galardoados predominan os estudos científicos, hai tamén premios *Ig Nobel* que recaeron sobre outras temáticas. Por exemplo, en 2007 déronlle o premio de Lingüística a tres persoas da Universidade de Barcelona que demostraron que as ratas algunhas veces non poden diferenciar entre unha persoa falando xaponés ao revés e unha persoa falando holandés ao revés.



En 2007 o premio en Medicina foi para un estudo sobre os efectos médicos secundarios de tragarse espadas

E os matemáticos non fan estudos que merezan os Ig Nobel? Ou é que Marc Abrahams e o seu equipo non se ri

dos traballos dos seus colegas? Pois si son premiados. Por exemplo, en 2006 dous australianos fixeron un estudo moi útil que mereceu o premio: Calcularon o número de fotografías que debemos facer para (case) asegurar que ninguén nunha foto de grupo saia cos ollos pechados. Grazas a este estudo teremos fotos nos que todos saian ben e sorrintes ser ter que dicir ao unísono “pataca” ou outras estupideces polo estilo. Tamén foi moi interesante o estudo que gañou o *Ig Nobel* no apartado de Estatística en 1998, que esixiu coidadosas medicións para relacionar a altura dunha persoa, a lonxitude do seu pene e o tamaño do pé.



Gañadores dos Ig Nobel 2009

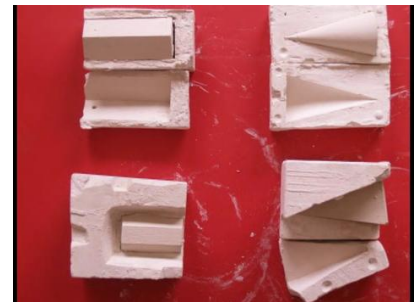
Exposición “Xeometría e Música”

Nas dependencias do Instituto podemos observar os resultados do proxecto interdisciplinar realizado por membros dos departamentos didácticos de Matemáticas, Música, Inglés e Tecnoloxía co alumnado do

grupo de Diversificación Curricular de 4º da ESO durante o curso 2008 – 2009.

O proxecto consistiu na construción en porcelana de baixa temperatura (1100°C) dos corpos

xeométricos, os seus desenrols planos, as súas seccións cónicas e a súa conversión en instrumentos musicais de recinto pechado (ocarinas) analizados como resoadores de Helmholtz.



Pódense consultar todos os números de HIPATIA na páxina web do Instituto Fernando Wirtz:

<http://centros.edu.xunta.es/iesfernandowirtzsuares/?q=category/6/31/41>