

“Los números perfectos son meras curiosidades sin utilidad alguna”. Pervusin.

## PERFECTOS

Nuestro boletín llega a su número 6. Un “número perfecto”: aquel que coincide con la suma de todos sus divisores, exceptuado él mismo. El 6 cumple con el requisito: sus divisores son 1, 2 y 3, y  $1+2+3$  es igual a 6.

Los números perfectos impresionaron mucho en la Antigüedad. Los comentaristas tanto del Antiguo como del Nuevo Testamento no dejaron de asombrarse de que el número de días que a Dios le llevó crear el mundo fuera, precisamente un número perfecto. Esta circunstancia se usó como argumento teológico. Según San Agustín no obstante haber podido crear Dios el mundo en forma instantánea, prefirió emplear seis días porque “la perfección del número 6 significa la perfección de la creación”.

Y si se tiene en cuenta que el siguiente número perfecto es el 28 (suma de  $1+2+4+7+14$ ), más o menos el tiempo que toma el ciclo de la Luna, es de suponer que durante mucho tiempo los calculistas se lanzaran a la caza de números perfectos. Pero son difíciles de cazar y son pocos. La lista de números perfectos continúa con 496 y 8128.

Y hay misterios sin resolver: no se sabe si existe algún número perfecto impar, tampoco si existen infinitos números perfectos.

Los primeros conocimientos matemáticos de los que se tiene información sobre los números perfectos aparecen en los *Elementos* de Euclides, escritos alrededor del año 300 a. de C. En la proposición 36 del libro IX de los *Elementos* que dice (en terminología actual): Si, para algún  $k > 1$ ,  $2^k - 1$  es primo entonces  $2^{k-1}(2^k - 1)$  es un número perfecto.

Hudalrichus Regius demostró que  $2^{13} - 1 = 8191$  es primo, por lo tanto descubrió (y demostró) el quinto número perfecto:  $2^{12}(2^{13} - 1) = 33550336$ . El siguiente paso llegó en 1603 cuando Cataldi escribió los factores de todos los números hasta 800 y una tabla de todos los números primos hasta 750 (hay 132).

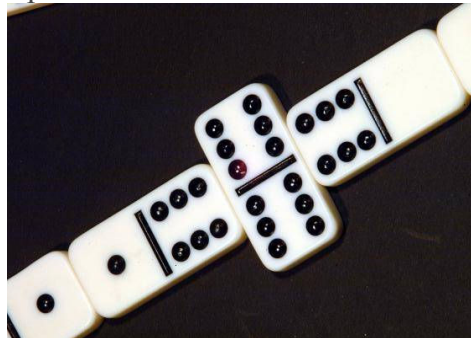
Con ella demostró que  $2^{17} - 1 = 131071$  es primo.

A partir de ahí, dió el sexto número perfecto:  $2^{16}(2^{17} - 1) = 8589869056$ . También comprobó que  $2^{19} - 1 = 524287$  era primo, así encontró el séptimo número perfecto:  $2^{18}(2^{19} - 1) = 137438691328$ .

El siguiente en hacer una importante contribución a la cuestión de los números perfectos fue Euler. En 1732 demostró que el octavo número perfecto era  $2^{30}(2^{31} - 1) = 2305843008139952128$ .

Euler también demostró el inverso del resultado de Euclides: cada número perfecto par tiene que ser de la forma  $2^{p-1}(2^p - 1)$ .

En 1883, Pervusin demostró que  $2^{60}(2^{61} - 1)$  es un número perfecto.



Los números primos de la forma  $2^p - 1$  se llaman primos de Mersenne. Catalan conjeturó que, si  $m = 2^p - 1$  es primo entonces  $2^m - 1$  es también primo. De ser cierto resolvería la pregunta de si existe un número infinito de números primos de Mersenne. Sin embargo la comprobación de si el cuarto término de esta secuencia,  $2^p - 1$  es primo está mucho más allá de lo que es posible. Por el momento, el mayor primo de Mersenne conocido es  $2^{13466917} - 1$  (el mayor número primo conocido) y su correspondiente número perfecto es  $2^{13466916}(2^{13466917} - 1)$ . Fue descubierto en diciembre de 2001 y éste, el número perfecto trigesimonoveno, contiene más de 4 millones de dígitos. Hay que destacar que aunque sea el 39º en ser descubierto puede que no ocupe esa posición en la lista de números perfectos porque no todos los casos más pequeños han sido excluidos del cálculo.

## KEPLER Y LOS HORÓSCOPOS

¿Influyen los astros en la vida de los seres humanos? Desde el tiempo de los caldeos, en el primer milenio antes de nuestra era, los astrólogos investigaban esa supuesta influencia.

A principios del siglo XVII, Johannes Kepler viajó a la Luna, aunque sólo de manera fantástica, 350 años antes que Neil Armstrong y formuló las leyes de los movimientos de los planetas, sentando las bases de la Astronomía moderna. Sin embargo, no desechaba del todo la Astrología.



*Johannes Kepler*

En el tratado “Sobre bases más firmes de la Astrología” de 1601, Kepler formuló sus propios principios astrológicos. Reconocía sólo la influencia de los astros sobre la Tierra en su conjunto, pero rechazaba la posibilidad de diseñar pronósticos para personas individuales.

En la vida cotidiana se traspasaba muy a menudo la frontera entre la Astronomía y la Astrología, todavía muy difusa en el siglo XVII.

En el libro “*Somnium*” - “*Sueño*”, narra de una manera muy entretenida de su viaje imaginario a la Luna describiendo los obstáculos que se le han puesto en el camino - la radiación, la gravitación, las dificultades del cómo trasladarse a la Luna, etc. La obra fue tan progresista para la ciencia de ese tiempo que no la pudo publicar hasta 1634 el hijo de Kepler, Ludwig.

Entre los manuscritos de Johannes Kepler se encuentran unos 800 horóscopos. Al parecer, calculó algunos de ellos como ejercicio, pero hizo también muchos por encargo. Las remuneraciones que percibía por los augurios, le permitían vivir y dedicarse al trabajo científico serio. Kepler hizo al respecto el siguiente comentario: “¿Qué sería de la venerable madre Astronomía si no la alimentase su chiflada hija Astrología?”

Los hombres poderosos del siglo XVII estaban obsesionados por los horóscopos. Conocer el del adversario político era conocer sus puntos flacos.

La elaboración de un horóscopo estaba rodeada de muchas cautelas.

Alberto de Wallenstein encargó su primer horóscopo a Kepler en 1608. En aquella época era un insignificante hidalgo checo de veinticinco años con los bolsillos vacíos.

Mantuvo el anonimato, facilitando a Kepler a través de un intermediario sólo la fecha y el lugar del nacimiento.



*Alberto de Wallenstein*

Llegó a ser nombrado generalísimo de las tropas imperiales. El emperador le otorgó el título de duque de Frýdlant y de Meklenburgo.

Kepler logró caracterizar en el horóscopo a Wallenstein de manera tan acertada que varios historiadores suponen que el astrónomo sabía de quién se trataba.

El horóscopo elaborado causa asombro. No sólo por anticipar la futura trayectoria del joven sino también por su tono franco y hasta crudo.



*Horóscopo de Kepler para A. Wallenstein*

De la posición de los astros en el momento del nacimiento del hidalgo, Kepler deducía que el cliente poseía una gran agudeza de espíritu e inteligencia. Recalcaba, sin embargo, que estos dones serían utilizados para cometer abusos atentatorios a los principios cristianos.

Los astros revelaban también la altivez, el desprecio por los demás y la falta de fe.

Kepler pronosticaba que a su cliente le faltaría la bondad del corazón, la capacidad de sentir el amor fraternal y conyugal, que carecería de escrúpulos,

que sería egoísta, cruel, taimado y conflictivo.

Los historiadores modernos diseñaron el mismo cuadro de Wallenstein: frío, incapaz de afecto, personalidad con un ego inmenso.

De la posición desfavorable de la Luna se desprendía, además, que el cliente suscitaba sospechas, sería detestado y considerado un monstruo solitario.

Sin embargo, según el horóscopo de Kepler, los astros auguraban a Wallenstein una meteórica carrera, altos cargos y gran fortuna. Vaticinaban que pronto contraería matrimonio ventajoso con una viuda pudiente.

Wallenstein creía sin reservas en el horóscopo elaborado por Kepler. Siempre lo llevaba con él y hacía apuntes en su texto.

Un año después se casó con la viuda rica Lukrecie Nekšovna de Landek. Gracias al enlace se convirtió en dueño de un extenso feudo en Moravia.

Cinco años después la esposa falleció de tuberculosis. Wallenstein era rico y libre para ascender aún más en el escalafón social.



*Galería astrológico-astronómica del palacio de Wallenstein, Praga*

La oportunidad llegó en 1621, tras la derrota de la revuelta de los estamentos protestantes checos contra el emperador Fernando II de Habsburgo. Wallenstein se apoderó de los feudos de los nobles ejecutados por haber participado en la rebelión y del patrimonio confiscado a los hidalgos protestantes que emigraron del país.

Su fortuna era tan inmensa que pudo formar un ejército de mercenarios que ofreció al emperador. Ganó para Fernando II varias batallas en la Guerra de los Treinta Años.

En la cima del poder, Wallenstein quería conocer qué decían los astros de su futuro. Kepler le elaboró horóscopos en 1624 y en 1628. En aquel último año ya era empleado del duque que contrató a Kepler como su astrólogo personal.

Wallenstein alojó a Kepler en su palacio de Sagan, en Silesia. El lugar estaba a salvo de la borrasca bélica que asolaba Europa, pero Kepler se sentía

aislado de los centros científicos. Preferiría vivir en Praga. No obstante, la estancia en Praga tenía inconvenientes tanto para Kepler como para Wallenstein. Johannes Kepler era protestante. En Praga se le presionarían para que se convirtiera al catolicismo, lo que no estaba dispuesto a hacer.

Por su parte, Wallenstein prefería mantener a Kepler en el aislamiento del palacio de Sagan para evitar que alguien sonsacase al astrólogo información acerca de qué le aguardaba a su amo y cuáles eran sus puntos flacos.

La situación de Kepler como astrólogo no era fácil. Wallenstein le exigía insistentemente horóscopos más y más detallados. Le pidió que con ayuda de la Astrología le respondiera a preguntas tales como: "¿De qué nacionalidad y profesión son mis enemigos públicos y ocultos?"



*Instrumentos utilizados pro Kepler.*

Esto ya era un juego muy peligroso. Dado el carácter poco escrupuloso de Wallenstein, cualquier referencia en este sentido haría que el duque matase a dicha persona.

Por otro lado, todo indica que Wallenstein encargaba a Kepler elaborar horóscopos de sus adversarios.

Es curioso que a pesar de la insistencia de Wallenstein, Kepler se negara a elaborar un horóscopo detallado para el período posterior a 1634. Se excusaba que no disponía de tablas astronómicas lo suficientemente precisas.

La causa de su negación estribaba más bien en el hecho de que en marzo de 1634 se esperaba una conjunción de planetas extraordinariamente desfavorable para el horóscopo de Wallenstein.

El duque de Wallenstein fue asesinado por orden del emperador el 25 de febrero de 1634 en la ciudad de Cheb, en Bohemia Occidental.

La coincidencia del año de su muerte con la nefasta conjunción de los planetas no deja de asombrar hasta la actualidad.

**EL ASTEROIDE APOFIS, ¿UN PELIGRO?**

Apofis es un asteroide con una órbita próxima a la de la Tierra. Según los datos de la NASA, pasará muy cerca en 2029 y 2036, de modo que una pequeña colisión con otro asteroide podría desviarlo hacia nuestro planeta.

Para evitar esta catástrofe, la NASA está considerando estudiar físicamente el asteroide para descubrir cómo desviar o destruir esa gran roca. Según los científicos, la mejor opción es desviar su trayectoria actual hasta ponerlo en una órbita segura para la Tierra y el propio asteroide. Desde su creación en 2002, la fundación sin fines de lucro conocida como B612 (llamada así por el asteroide-hogar del protagonista de "El Principito" de Saint-Exupéry) ha estado realizando campañas para impulsar el perfeccionamiento de nuestras capacidades para desviar asteroides que puedan impactar sobre la Tierra.

Su idea básica es utilizar un motor cohete magnetoplasmático de impulso variable específico para "empujar" ligeramente al asteroide y desviarlo de su trayectoria.

Esto implica conocer con suficiente antelación (varios años) el riesgo de impacto.

Apofis fue descubierto el 19 de junio de 2004 por Roy A. Tucker, David J. Tholen, y Fabrizio Bernardi, desde el Kitt National Peak

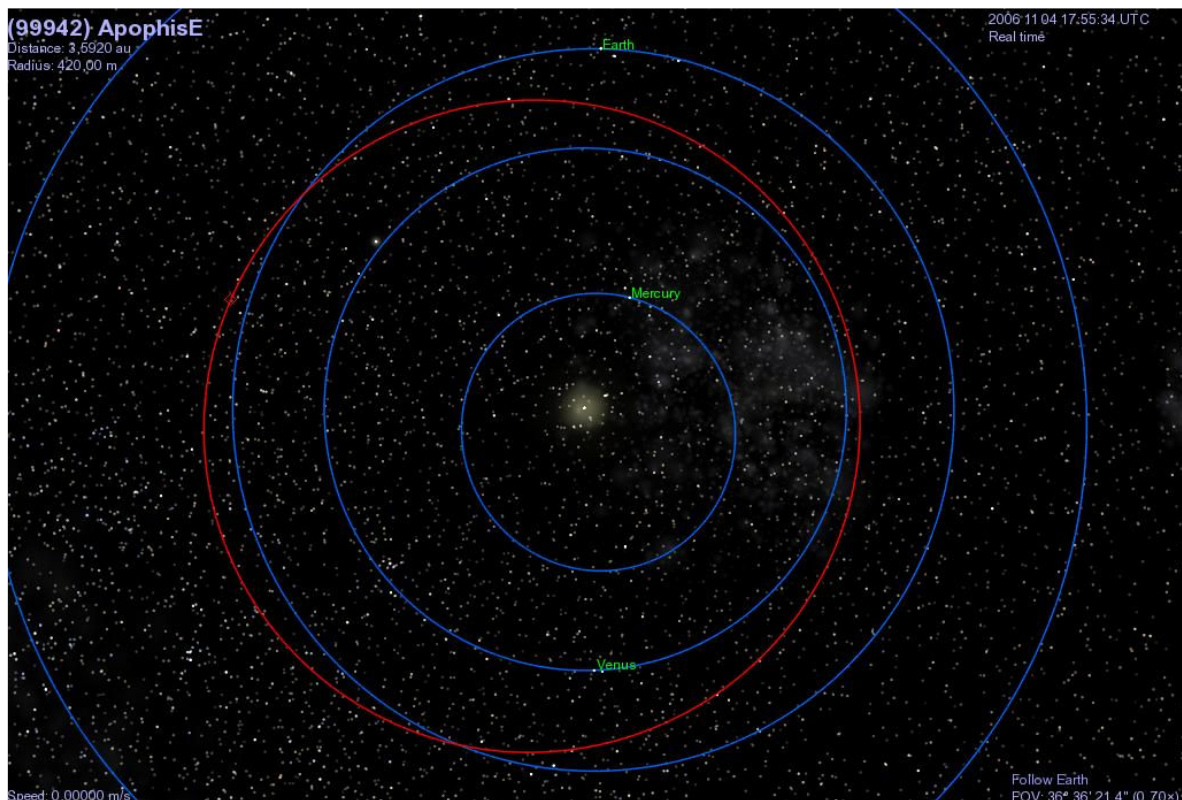
Observatory, en Arizona. Sólo pudo ser observado durante dos noches, y no volvió a ser visto hasta que, el 18 de diciembre del mismo año, fue redescubierto por Gordon Garrard desde Australia. Pertenece al grupo de los asteroides Atón, asteroides con una órbita de semieje mayor menor de una unidad astronómica. En particular, Apofis tiene un período orbital de 323 días, y su trayectoria le lleva a atravesar la órbita de la Tierra dos veces en cada vuelta al Sol.

Su longitud se estimó en 415 m. y su masa ha sido estimada en  $2,1 \times 10^{10}$ kg. Su velocidad orbital media es de 30,73 km/s.

Inicialmente recibió la designación provisional 2004 MN4. Cuando su órbita pudo ser calculada con suficiente exactitud, recibió el número permanente 99942, convirtiéndose en el primer asteroide numerado con probabilidades de colisión con la Tierra.

Poco después recibió el nombre "Apofis", nombre griego del antiguo dios-serpiente egipcio Apep, "el destructor", señor del caos, que habita en la oscuridad eterna del Duat (inframundo) y cada noche intenta destruir el Sol.

Poco después de su descubrimiento, diversos sistemas de cálculo de trayectorias calcularon la próxima fecha de máxima aproximación: el 13 de abril de 2029.



En ese día, Apofis brillará como una estrella de magnitud 3,3, visible a simple vista desde Europa, África y el oeste de Asia. Seguidamente se calculó también la probabilidad de impacto: un 2,7% (1 entre 37). Esta relativamente alta probabilidad combinada con la medida del asteroide hicieron que Apofis recibiese el nivel 4 en la escala de Turín y 1,10 en la escala de Palermo. Estos valores son los más altos que ningún asteroide haya conseguido jamás.

La Escala de Turín es un método de clasificación del peligro de impacto asociado a los objetos de tipo NEO (Near Earth Objects, objetos cercanos a la Tierra) como por ejemplo asteroides y cometas. Fue creada como instrumento de uso de los astrónomos y el público para conocer enseguida la peligrosidad de un eventual impacto contra nuestro planeta, combinando la probabilidad estadística y el potencial derivado de la energía cinética que procede del mismo impacto. La Escala de Palermo es parecida, pero es más técnica y compleja. La Escala de Turín usa una escala de valores de 0 a 10.

El 27 de diciembre Apofis fue encontrado en imágenes previas a la fecha de descubrimiento, y el cálculo de su órbita pudo ser afinado, eliminando cualquier posibilidad de colisión para 2029, pero manteniendo un cierto riesgo para 2036, o incluso en pasajes posteriores (que se sucederán aproximadamente cada siete años.)

El 6 de mayo de 2006, cuando el asteroide se encontraba a 42 millones de kilómetros de la Tierra, astrónomos de la NASA volvieron a medir su velocidad mediante el radiotelescopio de Arecibo, Puerto Rico.

El resultado fue diferente al esperado en 6 milímetros por segundo. Esta corrección, aunque parezca diminuta, con el tiempo será lo bastante grande como para que la trayectoria del asteroide sea diferente a la calculada inicialmente, reduciendo el peligro de impacto con la Tierra.

Probablemente ésta sea la última oportunidad de obtener buenas medidas de radar de Apofis en varios años, ya que pronto se encontrará demasiado cerca del Sol. En 2013 el asteroide volverá a estar en una buena posición para nuevas observaciones.

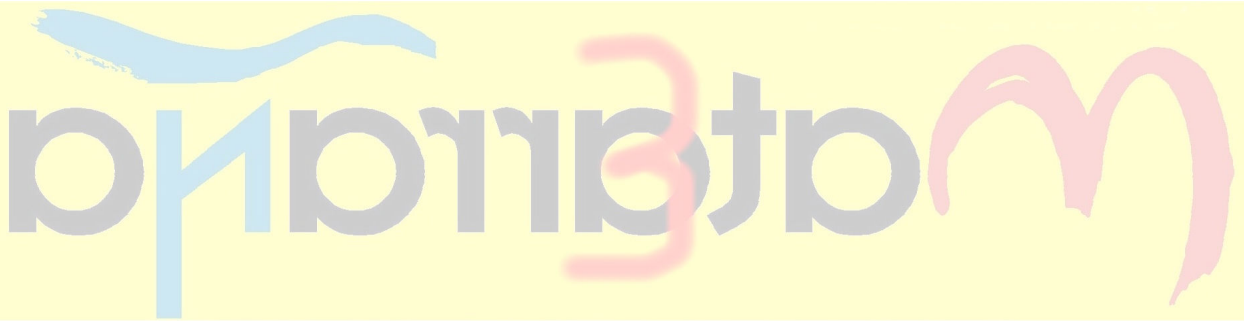
La aproximación de 2029, (a unos 25 000 kilómetros de distancia, menos que muchos satélites geoestacionarios artificiales) alterará significativamente su órbita, haciendo que las predicciones posteriores a dicha fecha sean inciertas.

El 4 de abril de 2008, comenzó a propagarse por el mundo una falsa noticia: un adolescente alemán de 13 años había corregido a la NASA en las probabilidades de colisión de Apofis con la Tierra y la NASA había pedido disculpas y aceptado su error.

Posteriormente la NASA ha ratificado su cálculo.



Apophis (2004 MN4) según Lorenzo Barcella



## CONTRAPORTADA

Cuatro problemas fáciles:

1. Encontrar un número  $N$  tal que los dígitos de  $N^3$  junto con los dígitos de  $N^4$  contienen los 10 números 0-9 sin repeticiones.
2. El 1 de enero de 2009 fue jueves, ¿Cuál será el próximo año cuyo calendario coincida con el de 2009?
3. Ya que este es nuestro número 6, con los números dados y las operaciones y signos matemáticos que conozcas, ¿podrías obtener lo que se pide?

Números	Resultado
1 1 1	6
2 2 2	6
3 3 3	6
4 4 4	6
5 5 5	6
6 6 6	6
7 7 7	6
8 8 8	6
9 9 9	6
0 0 0	6

4. Un ascensor soporta como máximo un peso de 380 kilos. Si se sobrepasa este tope el ascensor se bloquea. Cuatro personas se suben en él. Se sabe que el que más pesa es Antonio. Si los otros tres pesaran como él el ascensor no arrancarían. Yago es el más ligero. El ascensor podría subir a cinco como él. Manuel pesa 14 kilos menos que Antonio y 6 menos que Alejo. Sabemos también que Alejo pesa 17 kg más que Yago. Sabiendo, además, que los pesos de Yago y Antonio son múltiplos de cinco, ¿se bloqueará o no el ascensor?

Dos problemas un poco difíciles:

1. Hay cinco mujeres, dos de ojos azules y tres de ojos marrones. Las mujeres de ojos azules siempre mienten, las de ojos marrones siempre dicen la verdad. Una tarde las encontré a todas de espaldas, entonces le pregunté a la primera: "¿de que color tienes los ojos?" a lo que respondió algo que no entendí. Me acerqué a la segunda y le pregunté: "¿Qué ha dicho la primera?"  
- Te dijo que tenía ojos celestes.  
La tercera que escuchó la conversación acotó:  
- Es cierto, la primera tiene ojos celestes y la segunda marrones.  
¿Pueden decirme el color de ojos de cada mujer ?
2. Einstein escribió este problema y dijo que el 98% de la población mundial no sabe resolverlo.  
1 - Hay cinco casas de diferentes colores  
2 - En cada una vive una persona de diferente nacionalidad  
3 - Estos 5 propietarios beben diferentes bebidas, fuman diferentes cigarrillos, y tienen diferente mascota.  
4 - Ninguno de ellos tiene el mismo animal, fuma al mismo cigarro ni bebe la misma bebida.  
La pregunta es ¿Quién tiene un pez?  
Pistas:  
a - El inglés vive en la casa roja  
b - El sueco tiene perro  
c - El danés toma té  
d - El noruego vive en la primera casa  
e - El alemán fuma Prince  
f - La casa verde queda inmediatamente a la izquierda de la blanca  
g - El dueño de la casa verde toma café  
h - La persona que fuma Pall Mall cría pájaros  
i - El dueño de la casa amarilla fuma Dunhill  
j - El hombre que vive en la casa del centro toma leche  
k - El hombre que fuma Blends vive al lado del que tiene un gato  
l - El hombre que tiene un caballo vive al lado del que fuma Dunhill  
m - El hombre que fuma Bluemaster toma cerveza  
n - El hombre que fuma Blends es vecino del que toma agua  
o - El noruego vive al lado de la casa azul