

Lugares mágicos en el Sistema Solar



Esteban Esteban

Lugares mágicos en el Sistema Solar

Esteban Esteban

2ª edición

Textos y gráficos: ©Esteban Esteban

Editado por Bubok

Bilbao 2014

Para quienes les gustó
la primera edición de
Lugares Mágicos.

Instrucciones para leer este librito

Hay quienes opinan que en los juegos de magia no hay que dar nunca la explicación para que no se pierda el encanto y el misterio, que suele ser lo más importante.

Pero todos los divulgadores científicos están de acuerdo en que en estos temas la explicación es fundamental.

Aquí se deja al criterio del lector el salvaguardar esa magia o ponerla a prueba.

Para facilitar una u otra opción se han colocado las explicaciones siempre en las páginas de la derecha y pueden saltarse sin mayor problema que la, en ocasiones, irresistible curiosidad, dejando en las páginas de la izquierda la descripción de la situación “mágica”. Si en alguna ocasión la explicación es demasiado técnica y no se entiende bien, no te preocupes; esto te hará disfrutar más de la magia.

También puede ocurrir que el lector o lectora no tenga todavía la edad suficiente para entender la mayoría de las explicaciones. En este caso debe leer solo las páginas pares que son adecuadas para cualquier edad, guardando luego el librito en un sitio seguro durante unos años. Cuando la consola de juegos deje de interesarle puede buscarlo; y si hay suerte y si las razias de los hermanos o el pulcro orden impuesto por la madre no han evitado que siga donde se guardó, pues será el momento de desempolvarlo y leerlo completo.

Tampoco es necesario leer los diferentes capítulos en el orden en que aparecen. Puede ser más entretenido mirar en el índice e ir directamente a los lugares que parezcan más interesantes.

PRESENTACIÓN

En el sistema solar existen muchos lugares donde ocurren fenómenos extraordinarios, que a los ojos de algunas personas podrían parecer incluso mágicos.

Es esta obra se recogen algunas de estas situaciones, que se dan en planetas, satélites o asteroides. Aspectos curiosos, algunos de los cuales probablemente nunca habrás oído mencionar, te parecerán increíbles, e incluso te costará imaginar.

No se trata de cuentos fantásticos, aunque se hayan adornado con aspectos imposibles hoy en día, como los viajes y estancias en esos lugares. Corresponden a circunstancias reales que podríamos apreciar si fuese posible ir allí y, como se ha dicho, van acompañadas de la explicación correspondiente.

En los gráficos ilustrativos, frecuentemente se ha exagerado el tamaño relativo de los astros y no se mantiene la escala respecto a las distancias entre ellos. Se ha hecho así para hacer el gráfico más expresivo y realzar los aspectos en los que se quiere incidir.

A pesar de esto, y de que en la presentación de alguno de los lugares mágicos pueda haberse dejado llevar por la fascinación que producen los espectáculos insospechados, e incluso en algún caso pueda haberse tomado alguna licencia no demasiado científica, tal como se ha dicho lo que se describe no se aparta de lo que hoy en día se piensa que se podría contemplar desde el astro correspondiente si fuese posible estar allí.

En las explicaciones se ha intentado ser riguroso en los aspectos técnicos, aunque en ocasiones sin entrar en demasiado detalle teniendo en cuenta que los lectores y

lectoras no serán, en su mayoría, especialistas en el tema y que en muchos casos preferirán la primera parte.

Como no se trata de una obra exhaustiva, no se va recorriendo astro por astro, en un orden correlativo sino que, intentando hacerlo más ameno o variado, se ha ido saltando de un astro a otro, volviendo en ocasiones a alguno ya visitado, a modo de un viajero que cada periodo vacacional, busca al azar un nuevo destino, volviendo a veces a alguno donde dejó cosas sin ver, o aquel otro que teniendo todo el tiempo del mundo, va viajando de aquí para allá sin rumbo fijo.

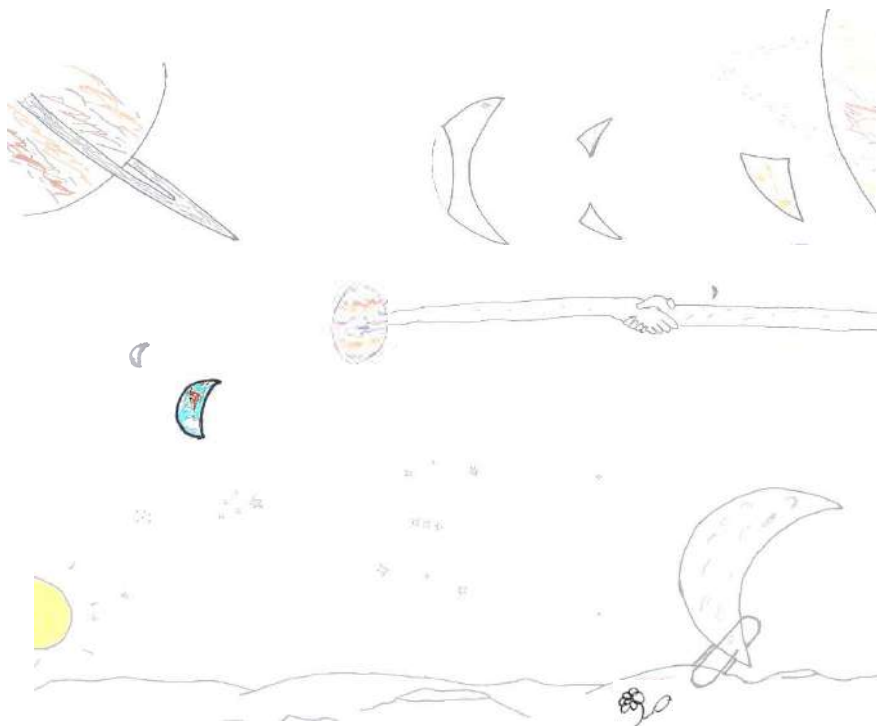
En definitiva, la pretensión de esta obra es que descubras que en nuestro Sistema Solar hay muchas cosas interesantes que no suelen aparecer en los libros ni en los documentales, y quizás que estos descubrimientos te sirvan para interesarte por los astros que están los alrededores del Sol acompañando a nuestro maravilloso mundo.



En las siguientes páginas puedes encontrar los lugares mágicos para que, aunque solo sea con la imaginación, puedas volar hasta allí y contemplar escenas que luego pensarás que quizás solo han sido ilusiones. Puedes recorrerlos en el orden que tú quieras.

- > Un lugar donde todas las tardes pueden verse dos puestas de sol. 14
- > Un lugar donde la Tierra siempre sería visible desde tu ventana..16
- > Un lugar donde dos astros están en trayectoria de choque, pero su atracción gravitatoria mutua les salva.....18
- > Un lugar donde pueden verse las estrellas también de día.20
- > Un lugar donde su enorme luna se quedó clavada en el cielo.22
- > Un lugar donde las fases de los satélites adquieren formas caprichosas.24
- > Un lugar donde podrías moverte a saltos de un astro a otro.26
- > Un lugar donde en todo momento se puede vigilar de cerca a la pareja Tierra-Luna y contemplar sus fases idénticas.....28
- > Un lugar donde nunca amanece 30
- > Un lugar desde donde parece que el hermano mayor del Sistema Solar es el único que todavía no se ha emancipado.....32
- > Un lugar donde celebrarías dos cumpleaños al día, mientras el astro completa tres giros sobre su eje. 34
- > Un lugar donde podrías caerte hacia arriba36
- > Un lugar donde podríamos esperar media vida para ver una luna llena.....38

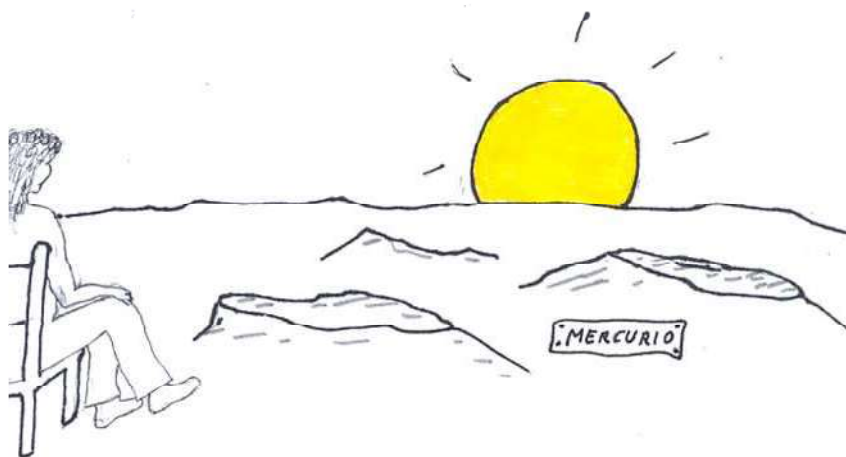
- > Un lugar donde siempre tendremos un enorme pedrusco colgado sobre nuestras cabezas.40
- > Un lugar desde donde se ve un astro surcando el cielo a toda velocidad y en sentido contrario.....42
- > Un lugar que se abre paso entre dos enormes alfombras de hielo44
- > Un lugar donde la mayor de sus lunas no es mentirosa.46
- > Un lugar donde el cielo gira más rápido que el segundero de un reloj... 48
- > Un lugar desde donde, según se dice, se avistan ovnis con frecuencia. 50
- > Un lugar desde donde se ve un astro que cambia de tamaño de manera espectacular mientras la fase crece despacio y decrece rapidísimo....52
- > Un lugar desde el que puede verse el Sol en cualquier parte del cielo.54
- > Un lugar donde hay un reloj de sol que funciona por la noche.56
- > Un lugar desde donde se ve un planeta que ocupa casi todo el cielo....58
- > Un lugar con dos paisajes contrapuestos y una vista excepcional60
- > Un lugar donde nunca se ven las estrellas. 62
- > Un lugar desde donde se ven 4 grandes lunas que, alineándose en lugares precisos del cielo, forman extrañas figuras geométricas.64
- > Un lugar desde donde se ve algo en el cielo con la forma de un enorme hueso66
- > Un lugar donde puedes pasear debajo de un largo y delgado arco..68
- > Un lugar en cuyo cielo siempre está el Sol.....70
- > Un lugar tranquilo para ver de cerca otros mundos, pero que periódicamente cada tres años se vuelve inhabitable.....72
- > Un lugar donde la magia está por todas partes llenándolo todo.....74



*La magia está allí donde
tú la quieras encontrar*

Un lugar donde todas las tardes pueden verse dos puestas de sol

Localización: Mercurio, primer planeta del sistema solar, en cualquier lugar del meridiano de longitud geográfica 90º y 270º

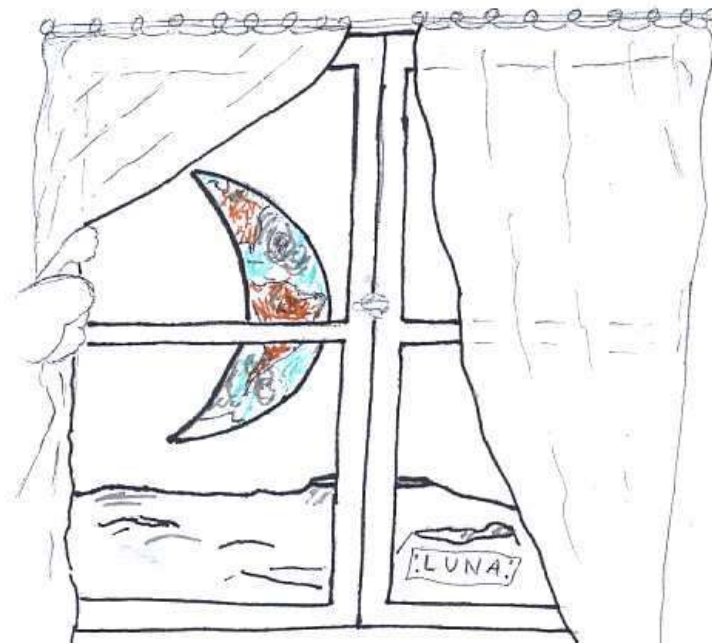


Descripción: Sentados mirando hacia el horizonte Oeste contemplamos la lenta puesta de un Sol enorme, casi tres veces más grande que visto desde la Tierra. Parece que no se quisiera ir y cada vez se mueve más despacio. Finalmente desaparece tras el horizonte, pero antes de que movamos la silla, vemos un resplandor por donde se fue el Sol.

Parece imposible, pero está saliendo nuevamente y va retrocediendo en su camino, como si se hubiera arrepentido de dejarnos a oscuras. Cuando falta poco para que salga totalmente, se para y vuelve a ocultarse majestuosamente.

Un lugar donde la Tierra siempre sería visible desde tu ventana

Localización: Cualquier punto de la cara visible de la Luna



Descripción: Desde la ventana de nuestro hotel en la Luna observamos la Tierra, que se ve espectacular, cuatro veces mayor que como nosotros vemos la Luna desde la Tierra. ¿Tendremos la suerte de ver desde allí una puesta de Tierra? Pues no. Por mucho tiempo que la miremos, uno y otro día, allí sigue: va cambiando la fase pero sólo se mueve muy ligeramente de manera oscilante, completando una trayectoria en forma de pequeño óvalo.

En el cielo de la Luna, las estrellas y el Sol se mueven de Este a Oeste como en nuestro cielo, pero la Tierra no.

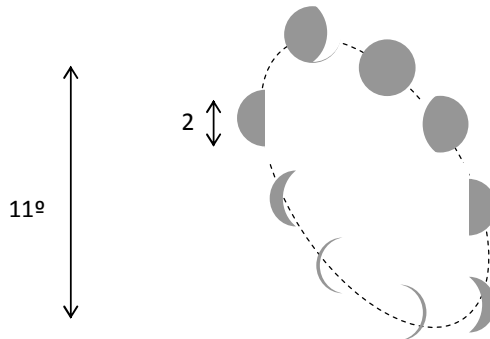
Explicación:

Desde aquí siempre vemos la misma cara de la Luna. Por eso, desde cualquier lugar de esa cara lunar siempre se ve la Tierra, que no se oculta nunca, y desde la otra cara nunca se ve nuestro planeta.

Desde el punto que nosotros vemos en el centro de la Luna, la Tierra está en todo lo alto, siempre en el cenit, apenas sin moverse, y lógicamente desde otros lugares tampoco se moverá.

De todas formas, como la órbita de la Luna no es circular y además está un poco inclinada, a veces vemos la Luna desde un poco más arriba o abajo, desde un poco a la izquierda o la derecha y como consecuencia de ello el punto central de la Luna cambia un poco y con ello el lugar de la Luna que tiene a la Tierra en el cenit.

Teniendo esto en cuenta, en realidad la Tierra vista desde la Luna presenta un pequeño movimiento y completa una trayectoria elíptica de amplitud 11°

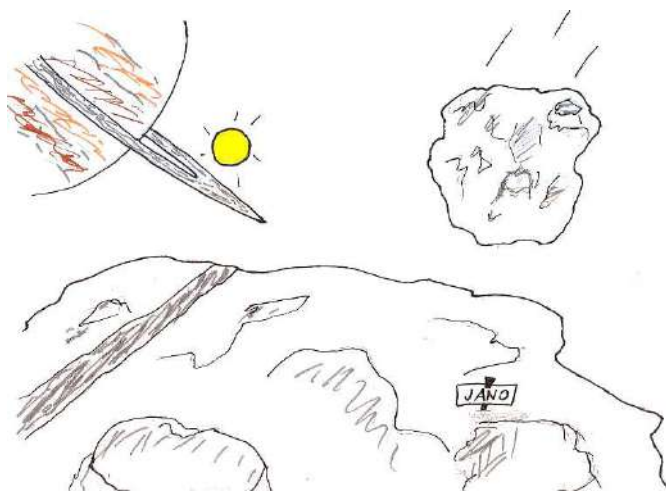


Solamente desde el límite entre la cara oculta y visible de la Luna es posible ver una puesta de la Tierra, pero nada más ocultarse de nuevo aparecerá por la misma zona donde se fue.

Esta situación de mostrar siempre la misma cara se repite en la mayoría de satélites del Sistema Solar. El motivo es la atracción gravitatoria que origina las mareas, incluso sólidas, y a causa de ellas se frena la rotación. Relacionado con esto hay otra consecuencia y es que los astros se separan cada vez más para conservar la cantidad de movimiento. La paradoja es sorprendente: A causa de la atracción gravitatoria, los astros se encuentran cada vez más alejados entre sí.

Un lugar donde dos astros están en trayectoria de choque, pero su atracción gravitatoria mutua les salva

Localización: Jano, pequeño satélite de Saturno



Descripción: Estamos posiblemente en el lugar más atractivo del Sistema Solar. La nave espacial nos dejó ayer con el aviso de recogernos en 15 días. Espléndidas vistas de Saturno y los finísimos anillos, curiosos eclipses de Sol que sólo dan sombras en estrechas franjas de 100 m. Mientras nos fijamos en estos detalles, vemos un pequeño punto en el cielo que antes no estaba. Alguien dice que es el satélite Epimeteo.

En los días sucesivos se ve cada vez más grande; se está acercando y se dirige directamente hacia nosotros. Intranquilos, intentamos contactar con la agencia para que nos saquen de allí. Sale el contestador diciendo que la recogida será en la fecha prevista, una vez pasado el espectáculo. Aterrados, podemos distinguir los cráteres del amenazador Epimeteo, que ya se ve más grande que nuestra Luna y se diría que ha girado un poco. Sorprendentemente ahora parece algo más pequeño, y efectivamente se va alejando por donde vino. Alguien, que siempre estuvo tranquilo, dice que la causa de que se aleje es la atracción gravitatoria mutua, aunque ¿no debería ser al revés?

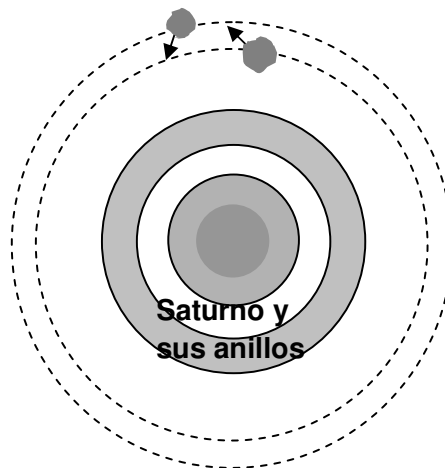
Explicación:

Los movimientos de Jano y Epimeteo son muy especiales. Sus trayectorias alrededor de Saturno son casi iguales y la diferencia en el radio de sus órbitas es de tan sólo 50 km mientras que el tamaño de ambos satélites es de algo más de 100 km. No hay sitio para que uno pueda adelantar al otro.

La situación es similar a la de dos ciclistas en un velódromo: uno va por dentro y otro por fuera, más adelantado. Como el de dentro tiene un recorrido menor, se va aproximando al otro por detrás con intención de adelantarlo. En el caso de estos satélites, cuando están ya muy cerca se atraen mutuamente por la fuerza gravitatoria, y aparentemente esto aceleraría el choque, aunque paradójicamente lo evita: El que iba por dentro y por detrás sufre una aceleración por esa atracción y a causa de ello va hacia afuera. El que iba delante y por fuera se ve frenado por la gravedad del otro y cae hacia dentro.

De esta manera intercambian las órbitas y el que antes estaba delante, a punto de ser atrapado por el otro, ahora tiene un recorrido menor y se escapará.

Cada uno ve al otro acercándose, pero cuando se han aproximado suficientemente, cambian las órbitas y se alejan. Este proceso volverá a repetirse al revés al cabo de cuatro años.



Un lugar donde pueden verse las estrellas también de día

Localización: La Luna. ¿Que en esta época suele estar a tope?

Alternativa: Mercurio.



Descripción: Acabamos de llegar y todavía dentro de la astronave por las ventanas situadas en lo alto vemos entrar una brillante luz que suponemos es la del Sol.

La verdad es que a mi me hacía ilusión ver las estrellas, y con lo largos que son aquí los días, a ver si no se hará de noche antes de acabar las vacaciones... De todos modos, en la agencia me aseguraron que veríamos las estrellas.

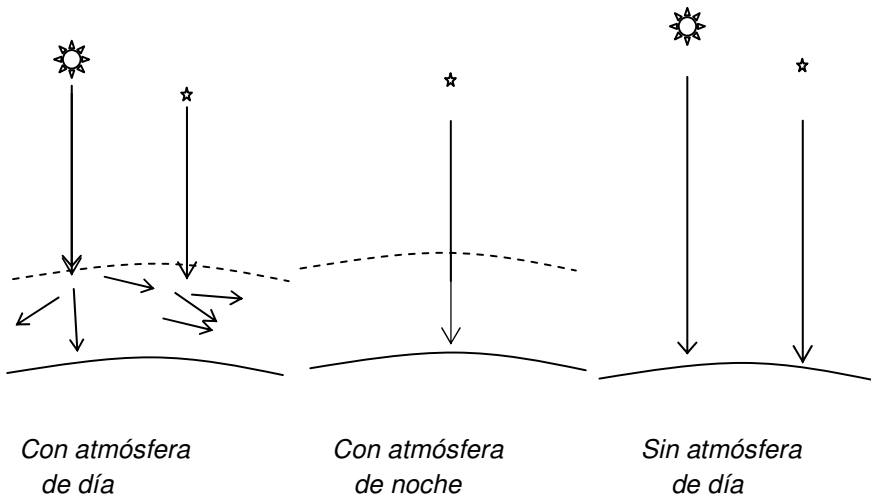
Desembarcamos y parece que a consecuencia del largo viaje estamos un poco confundidos. ¿Es de día o de noche? Hay mucha claridad, pero el cielo está negro; y ahí está la constelación de Orión ¿Y esta luz? ¿Algún foco? Pues no, ¡mira!, a tu espalda tienes el Sol. Y está rodeado de las estrellas de Aries. Aquí a los astrólogos se les caería la cara de vergüenza, pues se pone en evidencia que el Sol no está en la constelación que ellos dicen.

Explicación:

En la Tierra no podemos ver las estrellas de día a causa de la atmósfera que refracta la luz solar e ilumina todo el cielo, dejándolo más brillante que la débil luz estelar. En la Luna y en Mercurio, como no hay atmósfera, se ven las estrellas tanto de día como de noche.

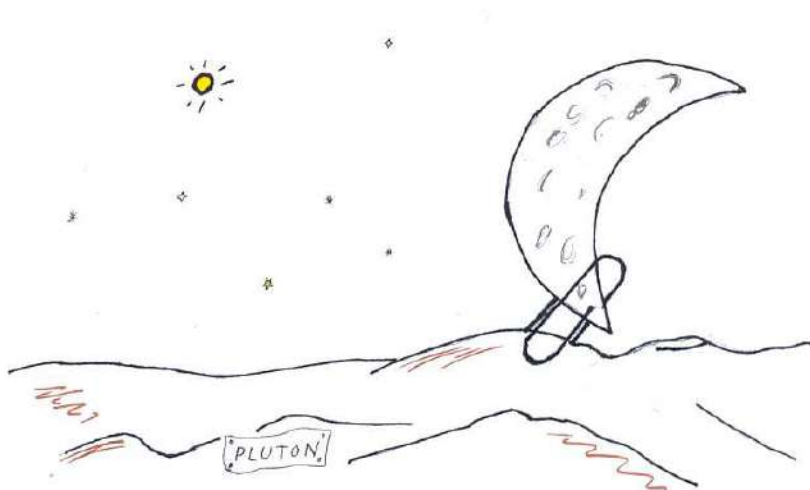
Este hecho tan cotidiano para nosotros de ver las estrellas de noche y sólo de noche, no se repite en ningún planeta del sistema solar. En Venus y los planetas gaseosos habría que ascender a la capa superior de nubes para verlas, y desde allí se verían tanto de día como de noche.

Desde los astros que no tienen atmósfera se verían siempre. En Marte, con su tenue atmósfera las estrellas más brillantes se verán seguramente también de día.



Un lugar donde su enorme luna se quedó clavada en el cielo

Localización: Plutón, desde cualquier punto de uno de sus dos hemisferios.



Descripción: Bien abrigados, a la tenue luz que nos da un Sol 30 veces más pequeño que visto desde la Tierra, salimos de la base y damos un paseo por la superficie de Plutón observando el impresionante aspecto del satélite Caronte que se ve siete veces más grande que lo que nosotros vemos la Luna. Este astro permanece fijo en el cielo aunque cambie de fase.

¡Resulta difícil perderse en este lugar inhóspito! No hay problema: al estar Caronte siempre en el mismo sitio del cielo, es un faro que nos servirá para orientarnos fácilmente tanto de noche como de día.

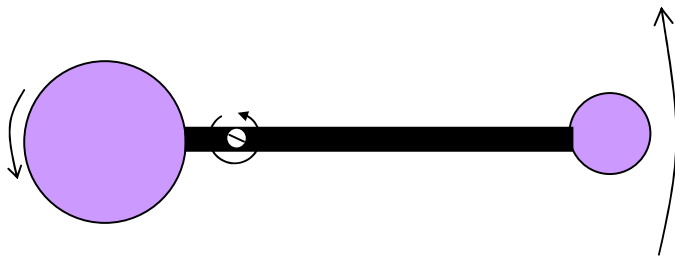
Como Plutón es pequeño, han organizado mañana una excursión hasta las antípodas. Entonces sí que habrá que tener cuidado para no despistarse, porque desde allí jamás se ve Caronte.

Explicación:

Tal como se explicó anteriormente, desde la Luna la Tierra siempre se ve en la misma zona del cielo, casi inmóvil. Esto ocurre en casi todos los satélites y también en Caronte; pero lo excepcional es que también desde Plutón aparece Caronte inmóvil en el cielo.

En general el fenómeno es consecuencia de la acción de las mareas. Efectivamente, la marea se mueve hacia el Oeste y frena la rotación. Aunque no haya océanos, también se producen mareas sólidas: el suelo sube y baja. Así, la velocidad de rotación se reduce hasta que el satélite muestra la misma cara, y no continua reduciéndose porque en ese momento la marea ya no se desplaza. También la rotación del planeta se ralentiza, pero mucho más despacio. El único caso en que el proceso ha concluido en ambos astros es en el sistema de Plutón. Caronte muestra siempre la misma cara a Plutón y también Plutón a Caronte. Así ambos están fijos en el cielo del otro.

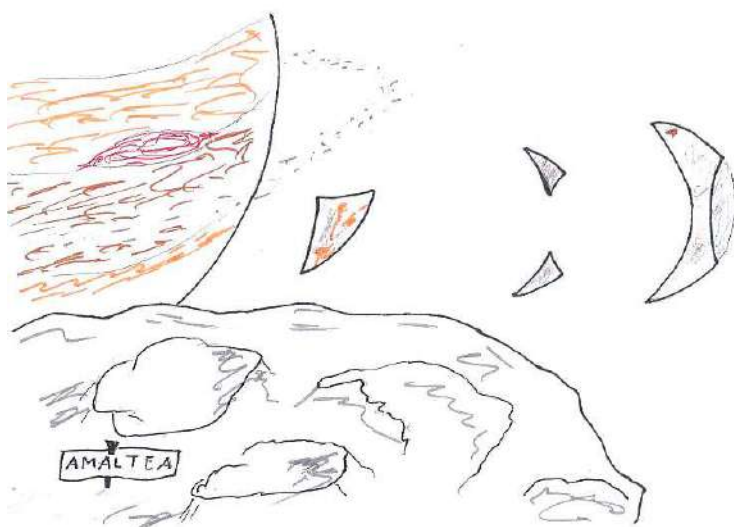
Además aparecen totalmente inmóviles porque en este caso la órbita de Caronte es ecuatorial y casi totalmente circular, por lo que no se produce ni siquiera la ligera oscilación o movimientos de vaivén de uno de los astros en el cielo del otro.



Plutón y Caronte se mueven alrededor del centro de masas como si ambos astros estuvieran unidos por una barra rígida.

Un lugar donde las fases de los satélites adquieren formas caprichosas

Localización: Júpiter, o mejor un lugar no muy lejos con superficie sólida: su satélite Amaltea. Año 2015 o 2021.



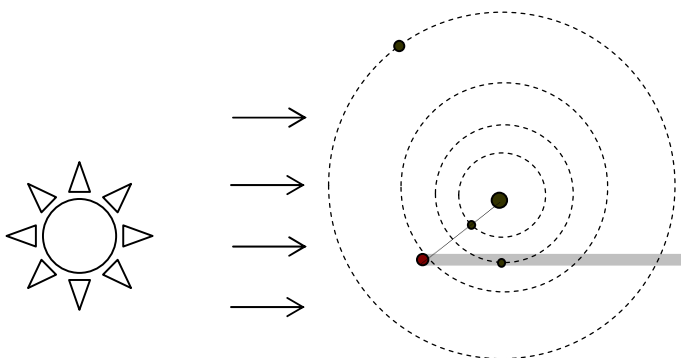
Descripción: A quienes nos gusta mirar la Luna y sus fases cambiantes, en Júpiter tenemos un espectáculo asegurado. Sobre todo sus cuatro lunas más grandes nos podrán ofrecer simultáneamente diferentes fases, pero además, eligiendo adecuadamente la fecha, se pueden ver imágenes a las que no estamos acostumbrados desde la Tierra.

Reservaremos pasaje para 2015 o 2021 con destino al planeta gigante y veremos sus satélites con formas caprichosas: dos cuernos de una luna totalmente separados, un solo cuerno de otra, un croissant mordido por fuera, una especie de bastón doblado, una luna en fase creciente ocultando parcialmente a otra, o una luna en cualquier fase eclipsada parcial o anularmente por otra.

Explicación:

Al haber cuatro grandes satélites, casi siempre habrá varios visibles por encima del horizonte desde un punto sobre las nubes del gaseoso Júpiter. Como la fase depende de la posición angular respecto al Sol, se podrán ver simultáneamente en diferente fase según su posición en el cielo.

Cada seis años el plano en que giran los satélites de Júpiter queda dirigido al Sol, lo cual provoca eclipses de un satélite por otro. Desde la Tierra todos los eclipses de Luna se producen en fase llena y las imágenes de un eclipse parcial no difieren demasiado de una fase habitual. Pero en este caso estos eclipses ocasionados por otros satélites pueden ocurrir en cualquier fase: pueden ser totales, parciales o anulares, con lo que la combinación de todo ello da lugar a formas caprichosas.



En el gráfico, que corresponde a una situación ocurrida en 1997, podemos ver que la sombra del tercer satélite, Ganímedes, eclipsa parcialmente al segundo, Europa, que se encuentra en cuarto creciente. En ese preciso momento, desde una zona de Júpiter se ve al propio Ganímedes ocultado por el primer satélite, lo, ambos en una fase mucho más fina que Europa. En la página anterior se puede ver una figuración de dicha situación.

Júpiter tiene más de 60 lunas aunque, exceptuando las 4 mayores, el resto se verían tan pequeñas que apenas podría apreciarse la fase.

Un lugar donde podrías moverte a saltos de un astro a otro

Localización: Asteroide 2001 SN263



Descripción: Si queremos practicar deporte de aventura, éste es el lugar ideal. Es como hacer puenting pero sin cuerda. Calculamos hacia dónde debemos ir, cogemos impulso, damos un salto y nos lanzamos al vacío, hacia arriba.

Estamos en un pequeño asteroide. Una vez que lo hemos explorado, vemos en el cielo otros dos que no parecen estar muy lejos. ¿Nos vamos a uno de ellos? Elegimos el más cercano, damos un salto en la dirección adecuada y con eso será suficiente para abandonar nuestro asteroide y dirigirnos al otro, a donde podremos llegar en unos 20 minutos. Por si acaso la dirección del salto no sea del todo correcta, iremos provistos de un propulsor para usar solo en caso de emergencia. Una vez en el segundo asteroide nos dan ganas de volver al primero, que se ve enorme y fácil de alcanzar, pero nos armamos de valor y decidimos ir al tercero, aunque deberemos calcular con cuidado la dirección en que lo haremos porque en este caso el viaje durará unas 2 horas y en ese tiempo nuestro objetivo se moverá. Además hay que esperar el momento adecuado para realizar el trayecto más corto. Si lo conseguimos, una vez allí podremos repetir el salto para volver al primero donde nos espera nuestra nave espacial.

Explicación:

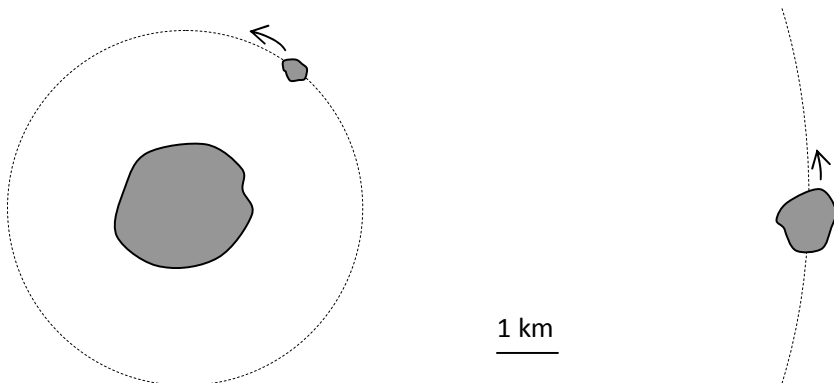
2001 SN263 es un asteroide triple. Tres astros ligados gravitatoriamente entre sí, pero los tres son suficientemente pequeños como para tener una gravedad mínima y una velocidad de escape que puede ser superada por un simple salto.

En la Tierra, por ejemplo, la velocidad de escape que deben alcanzar los cohetes para vencer la fuerza gravitatoria es de 11200 metros por segundo, pero en estos tres asteroides oscila entre 1,15 y 0,3 metros por segundo.

El mayor de los tres mide 2 km. A solo 1,8 km de su superficie gira alrededor suyo el más pequeño, de solo 300 metros. Desde allí el más grande ocupa gran parte del cielo con lo que no sería difícil orientar nuestra trayectoria y además al tener una velocidad de escape muy baja, no será necesario tomar demasiado impulso para abandonarlo. El tercero tiene un diámetro de 1 kilómetro y gira alrededor del mayor, o mejor dicho alrededor del centro de masas de ambos, a una distancia de 12 kilómetros.

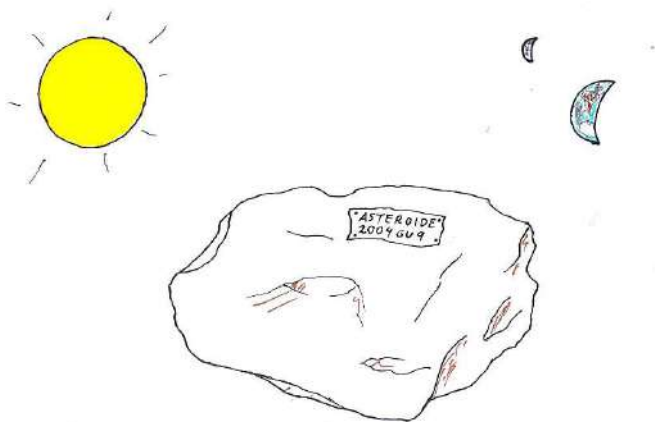
Desde el más pequeño, el mayor siempre estará en la misma zona del cielo y a la misma distancia. Del grande al mediano la distancia no varía pero su posición sí, y del mediano al pequeño la distancia es muy variable.

Hay muchos asteroides de pequeño tamaño de los que se podría salir de un salto, pero para encontrar un lugar a dónde ir, debería ser un asteroide múltiple como 2001 SN263



Un lugar donde en todo momento se puede vigilar de cerca a la pareja Tierra-Luna y contemplar sus fases idénticas

Localización: Asteroide 2004 GU9, coorbital con la Tierra a una distancia de sólo 30 millones de km.



Descripción: Hemos tenido suerte de conseguir sitio. Debido al pequeño tamaño del astro –sólo 200 metros– no hay muchas plazas y, por la cercanía a la Tierra, es uno de los destinos más solicitados.

Sin embargo, merece la pena. Desde aquí y durante todo el tiempo se ven perfectamente la Tierra y la Luna y bastan unos simples prismáticos o tener una buena vista para distinguir las fases de ambas, idénticas. Pero cambian muy lentamente y nunca llegan ni se aproximan a llena o nueva. Siempre las veremos y ni siquiera la rotación del asteroide será un obstáculo, ya que por su pequeño tamaño podemos ir moviendo la silla como el principito de Saint Exupery y tenerlas siempre en un lugar cómodo del cielo.

No nos alejamos nunca de nuestro planeta y viajamos con él alrededor del Sol, viéndolo con una perspectiva que va cambiando poco a poco: en julio sobrevolamos el hemisferio sur, en otoño estamos enfrente del ecuador, en febrero el polo norte se nos presentará casi de frente, volviendo a una visión directa de las regiones ecuatoriales en mayo. Así, a lo largo del año, desde nuestro punto de vista habremos dado una vuelta completa en torno a la Tierra.

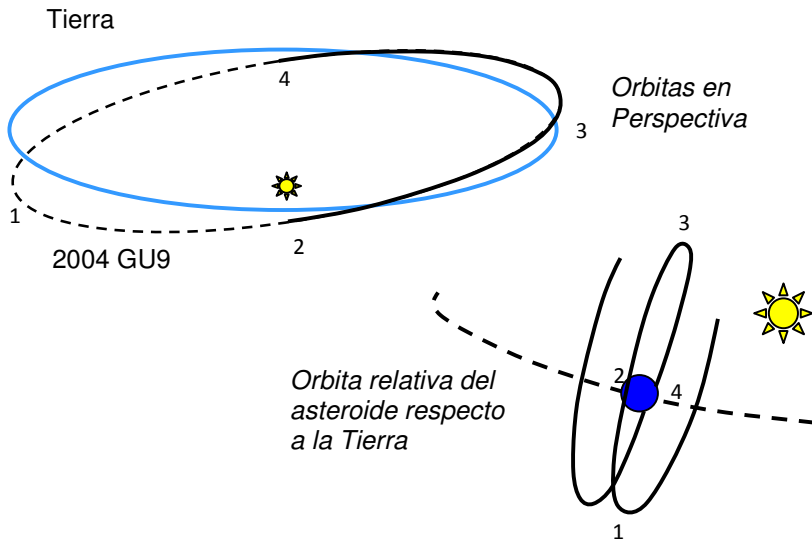
Explicación:

Este asteroide orbita alrededor del Sol acompañando a la Tierra con un periodo que también es de un año.

Visto desde aquí, parece moverse alrededor de nuestro planeta y hay quienes lo consideran como una segunda luna. Aunque su principal motor es la atracción del Sol, la Tierra también actúa gravitatoriamente sobre él en ocasiones, evitando que se aleje.

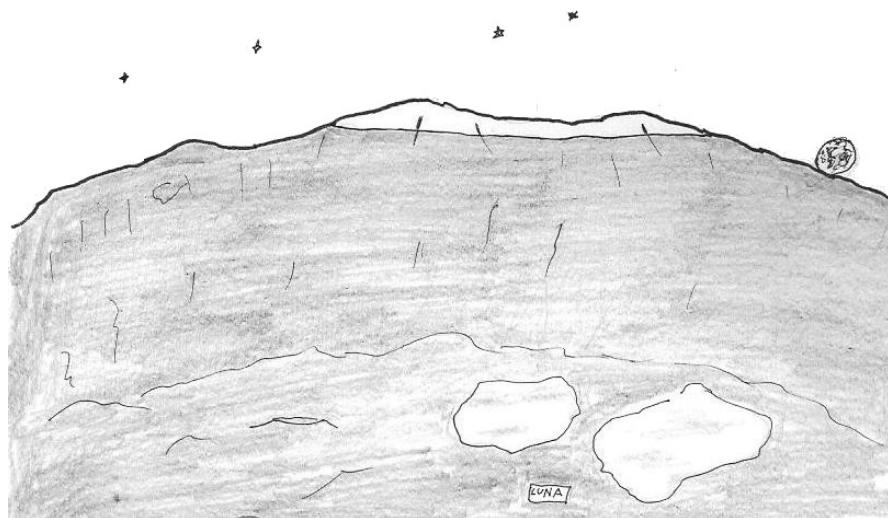
Justamente esta fuerza de atracción impide un posible choque: cuando el asteroide en su camino alrededor del Sol se acerca peligrosamente por detrás, la atracción terrestre lo acelera y lo saca a una órbita más exterior donde se moverá más despacio y no nos alcanzará. Si se acerca por delante, lo frena y le hace tomar una órbita más interna, y por lo tanto más rápida, que lo hará alejarse.

La órbita de 2004GU9 está algo inclinada respecto a la de la Tierra, por lo que a veces está por encima de ella y a veces por debajo, coincidiendo con el invierno de cada hemisferio.



Un lugar donde nunca amanece

Localización: Luna, cráter Shakleton



Descripción: En nuestro recorrido por la Luna, nos han llevado al interior de un cráter con nombre de explorador. Nos dicen que es un lugar muy especial ya que en él se ha encontrado hielo.

Hemos llegado de noche y se nota mucho frío, pero esperamos que pronto amanezca porque se ve que los rayos de Sol ya pegan en una zona de la parte superior del cráter. Sin embargo, va pasando el tiempo y el Sol no aparece.

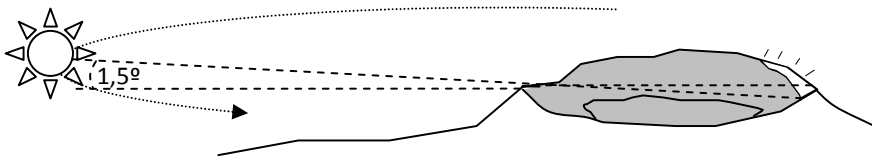
Aburridos con tanta oscuridad preguntamos cuándo se hará de día, y la respuesta nos deja helados: “Aquí nunca amanece”. Nos indican que si queremos ver el Sol deberemos subir por las paredes del cráter y desde allí arriba casi siempre es de día.

Explicación:

El cráter Shakleton se encuentra cerca del polo Sur de la Luna y fue nombrado así en honor al famoso explorador de la Antártida.

Desde los polos de cualquier astro, a lo largo del día el Sol describe un círculo paralelo al horizonte, siendo su altura máxima el ángulo de la inclinación del eje.

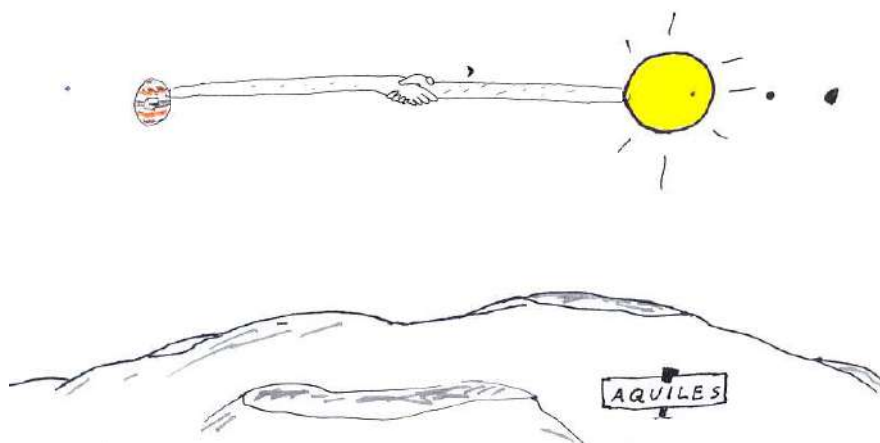
Debido a la poca inclinación del eje de giro de la Luna, en sus polos el Sol está siempre muy bajo en el horizonte. Por ello, en el fondo de un cráter profundo situado cerca del polo, el Sol no incidiría nunca y siempre sería de noche. Desde el interior del cráter la luz del Sol solo se vería dando en la parte superior de la crestería, girando la zona iluminada alrededor con el paso del tiempo. En la Tierra, cuando vemos de madrugada un monte ya iluminado por el Sol, el cielo está ya brillante con aspecto de día. En la Luna no, debido a la falta de atmósfera. Hasta que no veamos el Sol será noche cerrada.



Como se verá más adelante, existen los lugares contrapuestos. Aquellos en que siempre se ve el Sol, que no estarían muy lejos de éstos. En la Luna aún no se han encontrado, y estrictamente podría decirse que aquí no existen porque al menos en los eclipses, casi todos los años dos veces, el Sol quedaría oculto por la Tierra.

Un lugar desde donde parece que el hermano mayor del Sistema Solar es el único que todavía no se ha emancipado

Localización: Asteroide 588 Aquiles



Descripción: Aquí, como en cualquier otro lugar, el cielo es cambiante: las posiciones de las constelaciones respecto al Sol van variando al unísono y lentamente. Los planetas, cada uno a su aire, desde aquí como desde cualquier otro astro, parecen acercarse y alejarse del Sol de manera caprichosa y cambiando de fase. ¡Todo igualito que desde la Tierra!

Todo no. ¡Ojo al planeta más brillante de todos! A Júpiter se le ha olvidado que ya comenzó la función y se mantiene inmutable, siempre a la misma distancia angular del Sol, 60° exactos, como si ambos estuvieran unidos por algún lazo invisible. Y su fase, observada con un telescopio, también es invariable, siempre el 75% como si un cinturón le impidiera engordar.

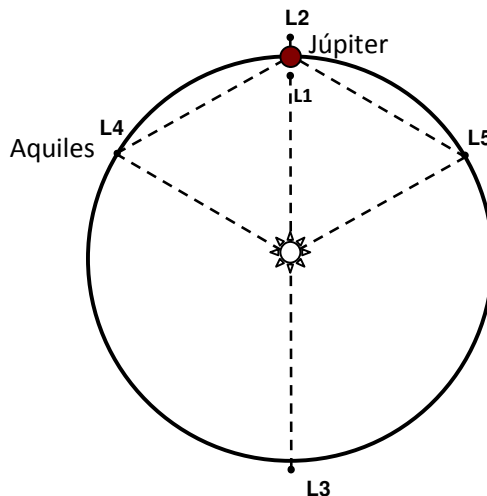
Cuando el Sol se pone, Júpiter lo hace después que él, y tarda el mismo tiempo en aparecer por el horizonte, sumiso, una vez que lo ha hecho el Sol. ¿Cómo puede ser que el hermano mayor y más poderoso en la familia del sistema solar sea el único que aún no se ha emancipado?

Explicación:

En realidad lo que ocurre es que el punto de vista de Aquiles y otros asteroides de los llamados troyanos falsea la situación. Aquiles se mueve alrededor del Sol a la par que Júpiter, en su misma órbita pero 60° por delante, de manera que visto desde allí Júpiter mantiene constante su posición relativa con el Sol y, por tanto, también el ángulo de iluminación o fase.

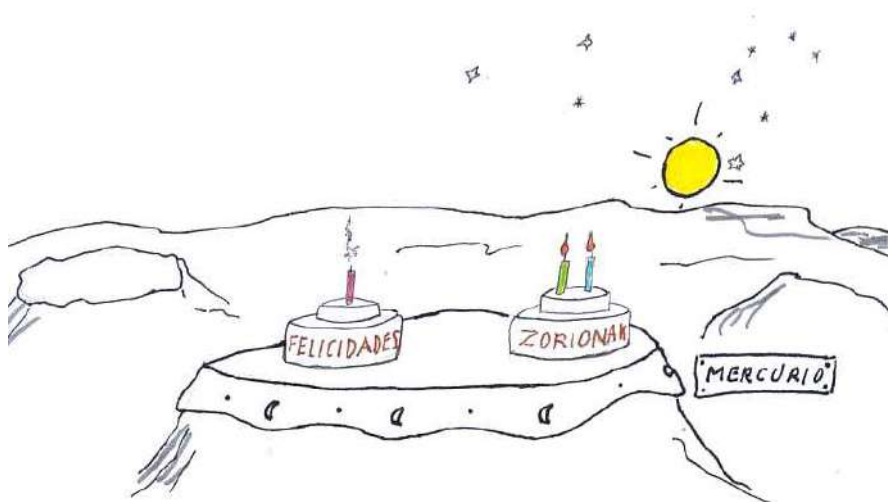
Aunque la situación pudiera parecer sorprendente, el matemático Lagrange, dentro del estudio del problema de la interacción gravitatoria entre tres astros, ya había encontrado, antes de descubrirse Aquiles, soluciones particulares de estabilidad gravitatoria que sugerían la posibilidad de la existencia de astros de masa no muy grande en el lugar donde luego se encontró Aquiles (que se denominó L4), así como también en otro punto simétrico en la misma órbita, 60° por detrás (L5) y en otros tres puntos (L1, L2 y L3) no tan estables.

El mismo año del descubrimiento de Aquiles se encontró otro asteroide que se movía detrás de Júpiter en L5 al que se le llamó Patroclo, el amigo de Aquiles en la guerra de Troya. Actualmente se conocen muchos más, siendo los que preceden a Júpiter casi el triple que los que le siguen. Para los mayores, a los que se les ha dado nombre propio, se han elegido personajes de la guerra de Troya.



Un lugar donde celebrarías dos cumpleaños al día, mientras el astro completa tres giros sobre su eje

Localización: Mercurio



Descripción: Un niño de tan sólo un año está soplando la vela de la tarta mientras vemos salir el Sol por el Este entre las estrellas de Leo. Aunque todos los astros se mueven muy despacio, las estrellas van mucho más rápidas que el Sol, y de hecho, cuando el Sol va a ocultarse vemos que Leo le ha sacado una vuelta y vuelve a estar junto a él, por lo que ya se ha cumplido un año y el niño sopla las velas de su segundo cumpleaños aunque sólo haya pasado medio día.

Volveremos a ver salir a Leo por el Este en plena noche, y otra vez más justo cuando amanece. En ese momento, la tarta ya tiene tres velas y el niño se esfuerza en apagarlas de un soplido.

Por fin se ha completado un día desde el principio de esta historia, pero... o se me ha olvidado contar, o en ese día ha pasado ¡dos años y tres rotaciones!

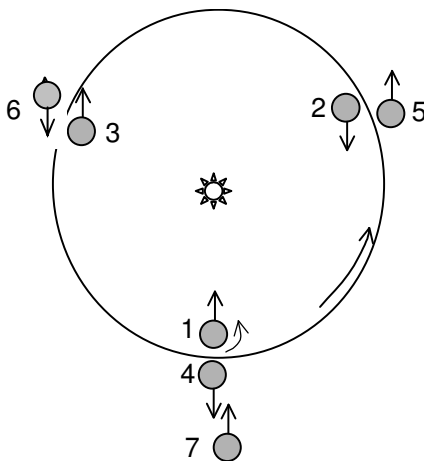
Explicación:

Desde este planeta, debido a la falta de atmósfera, es muy fácil llevar la cuenta de los años que van transcurriendo, sin más que ver cuándo el Sol vuelve a estar en la misma constelación después de haber recorrido todo el zodiaco. Veríamos que el año dura 88 días terrestres.

También podemos comprobar fácilmente cuándo se ha completado una rotación tomando como referencia una constelación que está saliendo por el horizonte y viendo cuándo lo vuelve a hacer. 58,66 días terrestres después, es decir una rotación de Mercurio después.

Lo de contabilizar el día es más fácil, porque es como aquí y salen 176 días terrestres. Haciendo las cuentas sale exactamente $176 = 1 \text{ día} = 2 \text{ años} = 3 \text{ rotaciones}$. La exactitud en los números no es casualidad, sino consecuencia de fenómenos de resonancia gravitatoria.

Esta extraña situación se puede visualizar en el gráfico adjunto siguiendo la posición del punto donde surge la flecha, en que aparecen las posiciones de Mercurio cada 29,33 días = media rotación = $1/3$ de su año:



1- Mediodía en dicho punto.

2- Final de la tarde.

3- Principio de la noche. Fin de la primera rotación.

4- Medianoche. Ha pasado un año, pero solo medio día.

5- Final de la noche. Fin de la segunda rotación.

6- Principio del día.

7- Mediodía. Se ha completado un día, dos años y 3 rotaciones.

Un lugar donde podrías caer hacia arriba

Localización: Asteroide 2011 GP59



Descripción: Estamos en un minúsculo astro que de vez en cuando se acerca a la Tierra. Hemos aprovechado uno de esas ocasiones para fletar una nave espacial con bajo costo y tomar posesión de esta pequeña isla en el universo. Al llegar observamos que alguien que estuvo anteriormente colocó unas anillas metálicas ancladas al suelo como se hace en algunas rutas montañosas complicadas, pero pensamos que afean el paisaje.

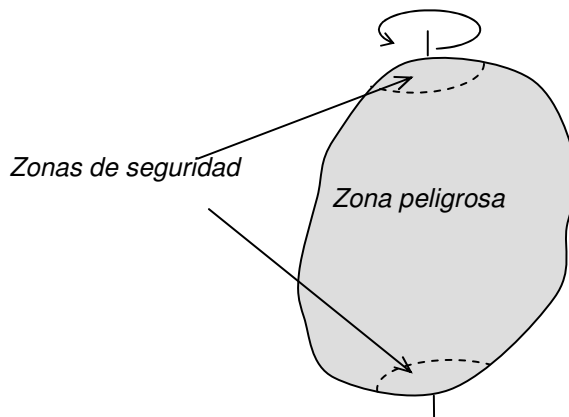
Tumbados en el polo de este asteroide, donde se ha posado la nave, podemos ver como todo el cielo gira vertiginosamente, dando una vuelta en solo 7 minutos alrededor del cenit. Decidimos explorar todo este pequeño mundo y enseguida descubrimos que nos resulta difícil mantenernos sobre su superficie, y al cabo de unos pasos debemos sujetarnos bien para no caer hacia arriba. Gracias a las anillas metálicas a las que nos vamos agarrando intentamos dar la vuelta al asteroide pero sentimos hambre y al sacar una manzana del bolsillo, se nos escapa hacia lo alto y la perdemos. Llegamos al otro polo y comprobamos con tranquilidad que ahí sí, podemos mantenernos sobre el suelo.

Explicación:

El asteroide 2011 GP59 tiene solo unos 50 metros de largo. Al ser tan pequeño tiene muy poca masa y por eso su atracción gravitatoria es mínima. Cualquier objeto que lancemos desde allí con un pequeño impulso, se escaparía a la gravedad del asteroide y se perdería en el espacio.

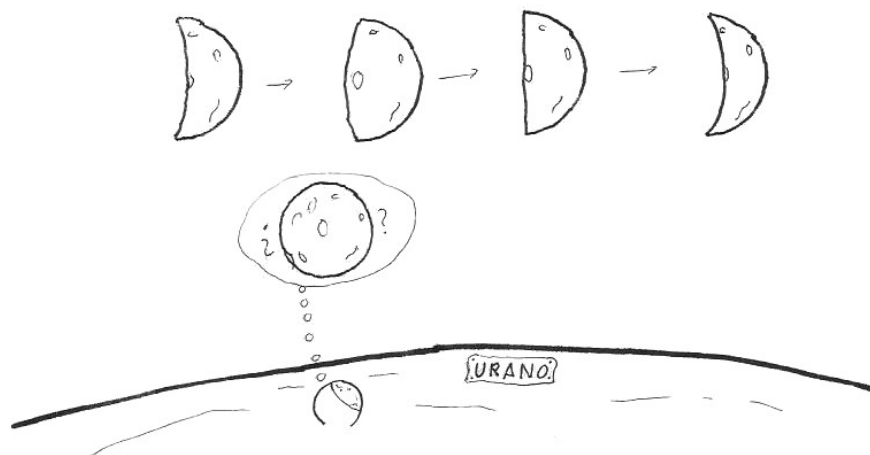
Además, debido a la rotación de un astro, siempre hay una fuerza que impulsa hacia fuera que será mayor donde más distancia haya al eje de giro, y en los polos será cero. Por eso las bases de lanzamiento espaciales se han colocado en lugares cercanos al ecuador terrestre donde mayor es esa fuerza que ayuda a vencer la gravedad terrestre y hacer más fácil el lanzamiento.

El asteroide 2011 GP59 tiene una rotación muy rápida, completando un giro en solo 7 minutos. Esto hace que esta fuerza hacia fuera sea considerable y supere a la velocidad de escape en cuanto nos alejamos unos metros del polo. En todos esos lugares la fuerza hacia fuera vence a la atracción gravitatoria y cualquier objeto situado en la superficie se caería hacia arriba.



Un lugar donde podríamos esperar media vida para ver una luna llena

Localización: Urano, el séptimo planeta



Descripción: Alojados en el hotel flotante sobre Urano, a través de sus enormes ventanales observamos su cielo e intentamos localizar sus cinco lunas más grandes.

Con tanto satélite esperamos ver diferentes fases en unos y otros, y los cambios de aspecto prometen ser al menos entretenidos. Si varias estuvieran llenas, la imagen del planeta iluminado sería magnífica.

Vemos que curiosamente hoy todas las lunas muestran una fase cercana al cuarto; unas creciente y otras menguante. Decidimos fijarnos en la evolución de la que se ve más grande: Miranda, y la que más rápido debe cambiar por ser la más cercana, y nos llevamos una sorpresa: primero ha ido creciendo, pero mucho antes de llegar a fase llena ha empezado a decrecer y luego otra vez a crecer. Y los otros satélites hacen lo mismo.

Tanto satélite y ¿Aquí nunca habrá lunas llenas? En el tablón de avisos vemos un anuncio que nos saca de dudas: Reserve su estancia con antelación en la época de lunas llenas, el mejor momento de visitar Urano. No deje pasar la ocasión, que solo se repite cada 40 años.

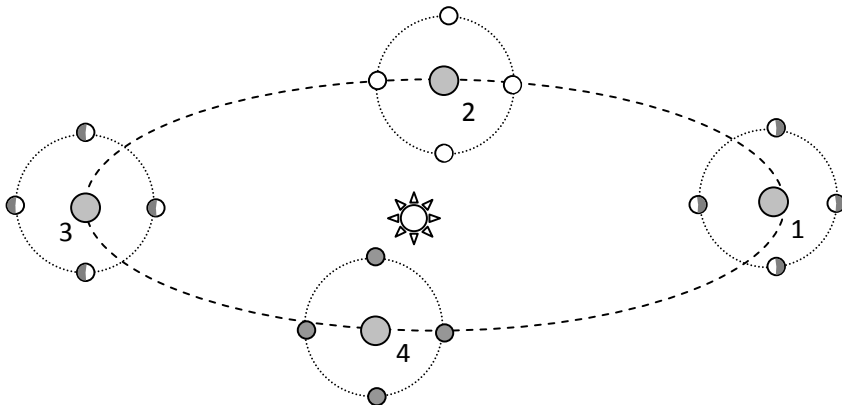
Explicación:

Urano tiene al menos 27 lunas, pero solo 5 se ven desde el planeta con un tamaño suficiente para apreciar las fases.

Estas lunas giran alrededor de Urano aproximadamente en el plano del ecuador del planeta. Como Urano tiene el eje casi paralelo a su órbita y en ocasiones dirigido hacia el Sol, las lunas giran en un plano casi perpendicular a la órbita del planeta como se ve en las figuras.

En la posición 1 giran en un plano dirigido hacia el Sol y las fases serán como la de nuestra Luna. Pero 21 años después (posición 2), cuando Urano ha recorrido la cuarta parte de su órbita (su año dura 84 de los nuestros), los satélites dirigen continuamente la misma cara al Sol y desde Urano se ven siempre en cuarto sin variar la fase durante mucho tiempo. Otros 21 años después (3) se volverán a ver las fases habituales, pero entre (2) y (3) van creciendo y decreciendo alrededor del cuarto sin llegar a la fase llena o nueva.

En el último caso la órbita del satélite es simétrica respecto al Sol y desde el planeta se le ve continuamente en cuarto.

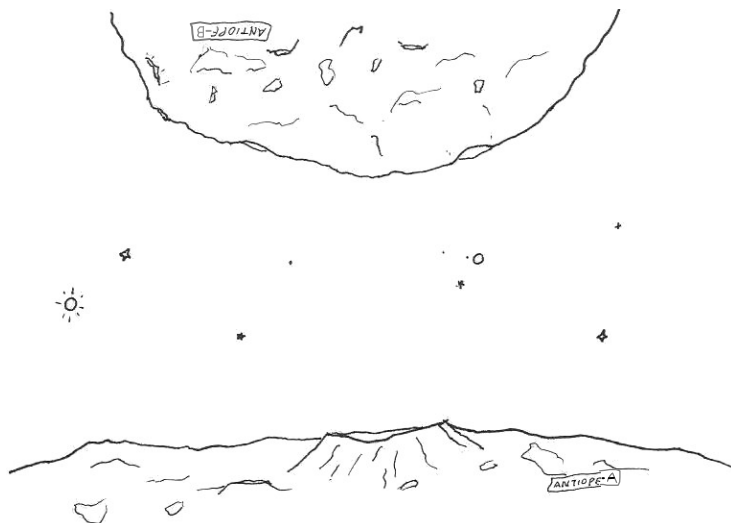


En el gráfico hay que tener en cuenta que la fase corresponde a lo que se vería desde el planeta. La órbita de Urano está en perspectiva.

El hecho de que haya 5 lunas grandes y cercanas de las que se puede apreciar la fase, no hace más probable el que podamos ver una Luna llena porque esto depende de la posición del planeta alrededor del Sol.

Un lugar donde siempre tendremos un enorme pedrusco colgado sobre nuestras cabezas

Localización: Asteroide 90 Antíope



Descripción: Estamos llegando al final de una nueva etapa del viaje. Medio dormido, miro por la ventanilla y me froto los ojos porque parece que veo doble. Nos acercamos hacia un lugar donde se aprecian dos puntos brillantes muy juntos, que se van viendo cada vez más grandes. Al poco, desembarcamos, y nos dicen que nos acomodemos para descansar, que al día siguiente iremos al lugar más llamativo de este astro.

Con la incógnita casi no duermo en toda la noche y caigo rendido en el vehículo que nos lleva al otro lado, a pesar del pedregoso suelo. A la voz de “ya hemos llegado” mis compañeros se apean y dan gritos de admiración y de miedo, pero por más que observo por las ventanillas en todas direcciones mientras me desperezco no veo nada sorprendente ... hasta que salgo, se me ocurre mirar hacia arriba y casi me caigo del susto. Sobre nuestras cabezas hay un enorme pedrusco ocupando casi todo el cielo. Nos explican que no hay peligro, que está ahí como colgado pero no se caerá.

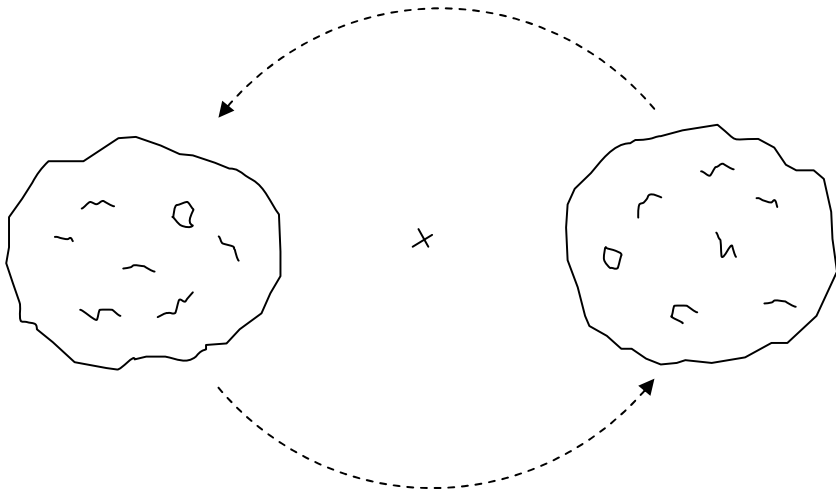
Vemos detalles de cráteres y montículos de ese cuerpo, pero siempre los mismos, como si no rotase.

Explicación:

Antiope es un asteroide doble, con dos cuerpos casi iguales de 88 y 84 km. separados por solo 171 km (sus centros) por lo que visto desde uno de ellos, el otro ocupa en el cielo casi 40° .

Parece que su origen está en una colisión previa entre dos asteroides y los escombros que el choque produjo quedaron apilados en estos dos astros cuya densidad es muy baja por ser muy porosos. Ahora no hay posibilidad de que choquen ya que ambos giran alrededor del centro de masas, situado casi en el punto intermedio de ambos, e incluso tienen una rotación síncrona por lo que siempre se muestran la misma cara y desde cualquiera de ellos se ve siempre la misma zona del otro, como si estuviera inmóvil.

Visto uno de ellos desde el punto más cercano del otro, la imagen tiene que ser espectacular, colgado sobre la vertical y apreciándose los cráteres y detalles de su superficie.



Proporción de los tamaños y la separación de los dos componentes del asteroide Antiope, con la posición del centro de masas.

Un lugar desde donde se ve un astro surcando el cielo a toda velocidad y en sentido contrario

Localización: Marte



Descripción: Nos dice el guía que estamos en el planeta más parecido a la Tierra: Las estaciones se producen de la misma manera, la diferencia en la altura del Sol de Invierno a Verano también, los astros se ven moverse en el cielo de Este a Oeste y su giro dura también 24 horas.

Pero de pronto aparece en el cielo algo brillante, casi del tamaño del Sol que se mueve al revés, de Oeste a Este y muy rápido; en 9 minutos cruza todo el cielo.

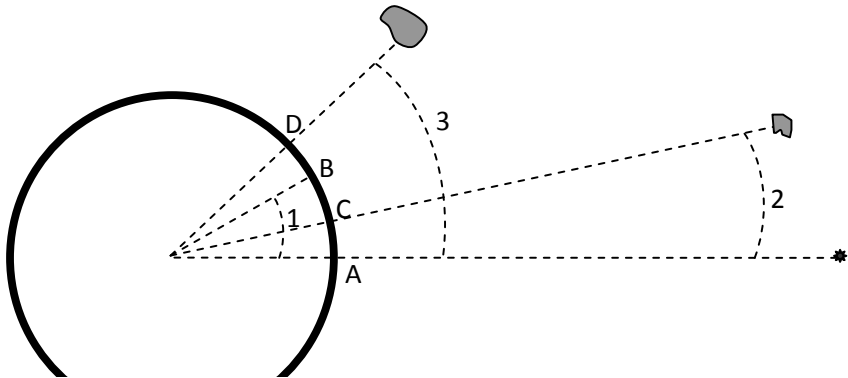
Según nos dicen, se trata del satélite Fobos y es la excepción en el cielo de Marte. Unas 7 horas más tarde aparecerá otra vez.

Explicación:

Marte tiene dos pequeños satélites: Deimos y Fobos. Los dos se mueven en el mismo sentido, hacia el Este, igual que la inmensa mayoría de astros del Sistema Solar. Normalmente la rotación del planeta hace que desde ahí se les vea moverse hacia el Oeste

Pero Fobos está muy cerca de Marte, a solo 6000 km de su superficie, siendo el satélite más cercano a su planeta de todo el Sistema Solar y por ello se le ve de buen tamaño. Está tan cerca, que su velocidad de giro es más rápida que la rotación de Marte y por ello desde el planeta se ve moverse hacia el Este. Si Fobos no fuese tan rápido, el efecto de la rotación prevalecería y se le vería moverse como las estrellas y los demás astros. Su situación hace que acabará irremediablemente chocando con Marte dentro de varios millones de años.

Como está tan cerca, la curvatura del planeta hace que no pueda verse desde lugares cercanos a los polos.



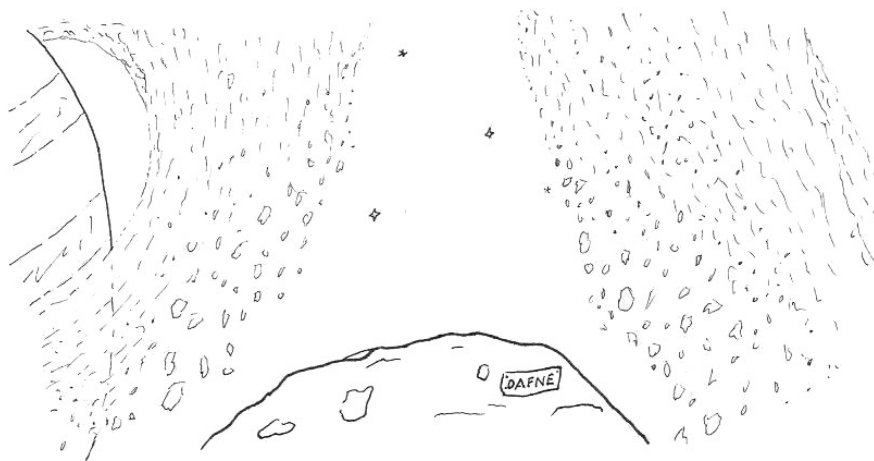
Ángulos recorridos en un mismo tiempo por la rotación de Marte (1), traslación de Deimos (2) y de Fobos (3).

Si el punto de observación estaba en A y los tres astros estaban sobre ese punto, al cabo de un tiempo el punto de observación habrá girado hasta B, La estrella se verá sobre A, Deimos sobre C y Fobos sobre D

Como Marte gira más rápido que Deimos, desde Marte (B) se les ve ir hacia atrás (Oeste). Pero a Fobos, más rápido, se le ve hacia delante (Este)

Un lugar que se abre paso entre dos enormes alfombras de hielo

Localización: Dafne, satélite de Saturno



Descripción: Este lugar es increíble. A ambos lados de este pequeño satélite vemos dos inmensas extensiones formadas por multitud de bloques de hielo. Respecto a nuestra posición la de la derecha va retrocediendo y la de la izquierda avanza, Estamos en un estrecho pasillo entre las dos, parece que se va a cerrar el camino pero según va moviéndose, sin tocarlas, se van apartando dejándole paso. A veces nos elevamos ligeramente y el borde de la alfombra hace lo mismo.

Por si fuera poco, mirando hacia uno de los lados se ve el inmenso disco del planeta Saturno.

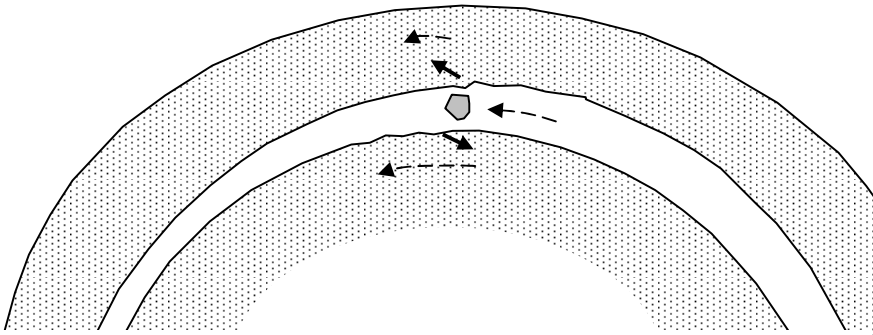
Explicación:

Dafne es el tercer satélite de Saturno en proximidad a él y mide solo 8 km. Está dentro de los anillos, en uno de los huecos que dividen esta estructura formada por millones de bloques de hielo, en la llamada división Keeler y es uno de los llamados satélites pastores que mantienen confinados a los anillos por su acción gravitatoria.

El satélite y todo el anillo giran en la misma dirección, pero por la diferente distancia al planeta la zona más próxima a él va más deprisa que Dafne y la zona más alejada, más despacio, dando la sensación de que retrocede.

Según va avanzando por el hueco, el satélite frena a las partículas situadas más al interior que él, con lo que caen a una órbita más cerrada y así se apartan un poco del satélite. Por el contrario, las partículas que están por fuera son aceleradas a su paso y se van más al exterior. De esta forma se mantiene abierta la división Keeler que es el camino que sigue Dafne.

La órbita de Dafne está ligerísimamente inclinada por lo que a veces se eleva respecto del anillo y su fuerza gravitatoria levanta un poco las partículas de éste, dejando unas ondas verticales.

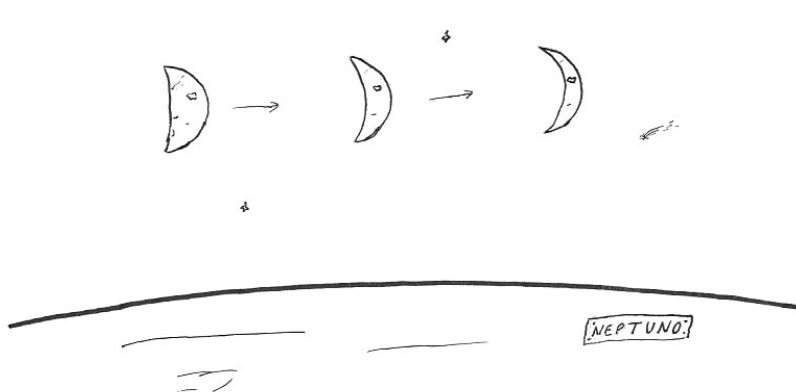


Las flechas a trazos indican las velocidades relativas de Dafne y las partículas de los anillos.

Las flechas continuas marcan las direcciones en que se desvían las partículas debido a la atracción gravitatoria de Dafne y de Saturno.

Un lugar donde la mayor de sus lunas no es mentirosa

Localización: Neptuno. Hemisferio Norte



Descripción: Por las grandes cristaleras del hotel flotante sobre las nubes de Neptuno observamos el cielo y vemos una magnífica luna que promete incluso más para los próximos días porque con su aspecto o forma de una letra D, nos indica que está creciente.

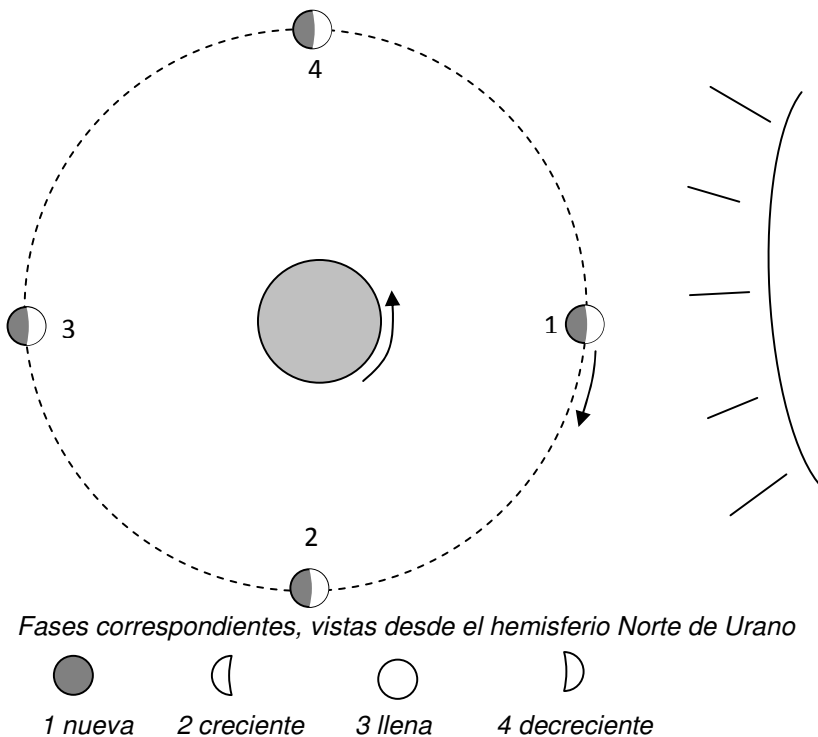
Pero nos dicen que no; que esta Luna gira al revés, todo funciona de otra manera y ahora está menguando.

Efectivamente, según pasan los días, e incluso las horas, parece que se ve más estrecha.

Explicación:

Tritón, el principal satélite de Neptuno, es uno de los que más grandes que se ven desde su planeta, en todo el Sistema Solar. Casi tanto como nuestra Luna. Gira alrededor de Neptuno en sentido contrario, siendo el único que lo hace así de los grandes satélites, de los que se puede distinguir su fase.

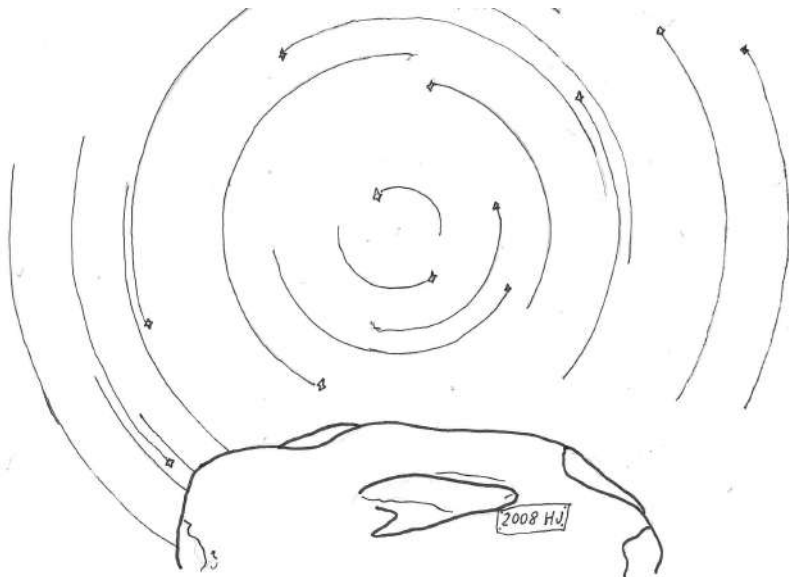
En el hemisferio Norte de nuestro planeta, se dice que la Luna es mentirosa porque cuando se le ve en forma de D es creciente (palabra que empieza por C) y si muestra una forma de C es menguante o decreciente (que empieza por D). Eso mismo ocurre con todos los grandes satélites del Sistema Solar, excepto Tritón. Al girar al revés, eso también cambia y cuando desde el hemisferio Norte de Neptuno tiene forma de C está creciendo.



Debido al sentido de su movimiento en dirección contraria, Tritón está cada vez más cerca de Neptuno y acabará chocando con él.

Un lugar donde el cielo gira más rápido que el segundero de un reloj

Localización: Asteroide 2008 HJ, conocido por algunos como el asteroide del farolero.



Descripción: Después de unas complicadas maniobras, que han hecho que más de uno se marease, el pequeño vehículo que se desprendió de la nave nodriza consiguió tomar tierra en el sitio marcado, que está situado en el interior de una estructura transparente que se abre para la llegada y despegue de las naves.

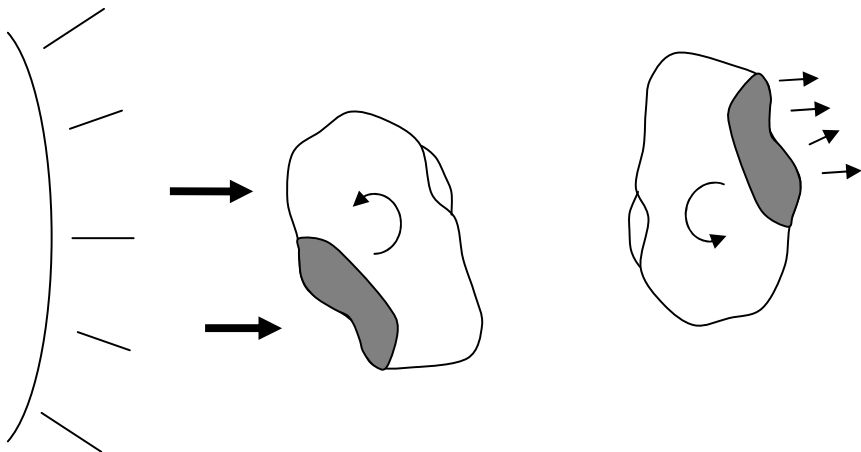
Nos aconsejan tumbarnos allí mismo y mirar hacia arriba. Esto termina mareando a quien aún se mantenía bien. Todo el cielo gira alrededor de nuestra vertical a una velocidad vertiginosa. Cronometramos, y efectivamente, una vuelta en 43 segundos ¡más rápido que el segundero del reloj!

Explicación:

El asteroide 2008 HJ tiene, actualmente, el record en la velocidad de rotación. Pero no siempre ha girado tan rápido. Al igual que otros pequeños asteroides ha sido afectado por el “efecto Yarkowski” y la radiación producida por la iluminación solar ha ocasionado que su rotación se haya acelerado, e incluso que este proceso continúe.

Este asteroide es, con casi total seguridad, un bloque metálico pues en caso contrario ya se habría deshecho como consecuencia del rápido giro. De hecho, lo más probable es que anteriormente estuviera recubierto de otros materiales menos compactos que ya habrían salido despedidos al espacio.

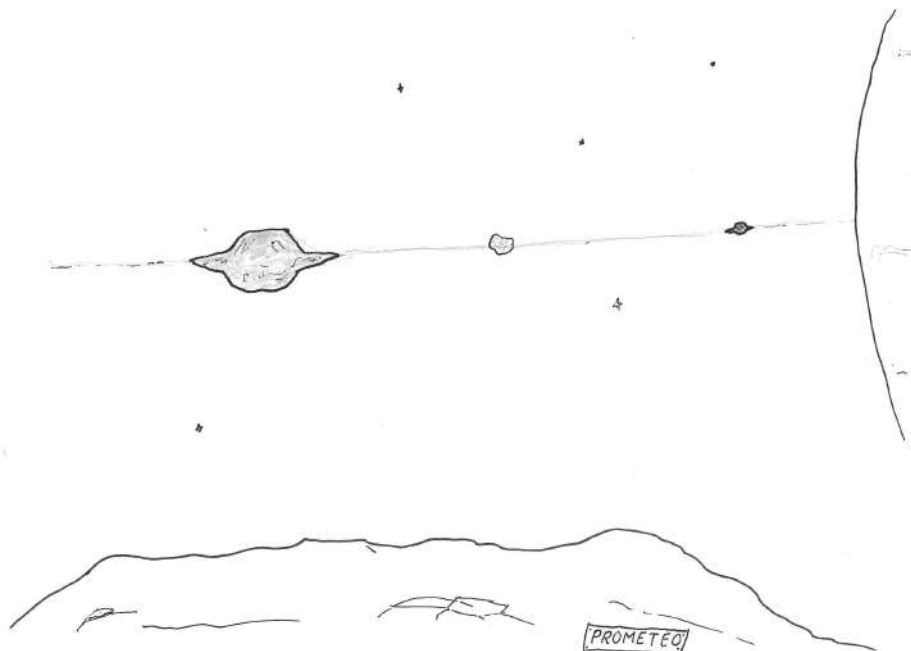
El efecto Yarkowski puede afectar a los pequeños asteroides cuya superficie tiene diferentes tonos claros y oscuros, en el sentido de acelerar o frenar su rotación. Las zonas más oscuras recogen más radiación solar, que luego, cuando es de noche, emiten al exterior a modo de pequeños jets que impulsan en uno u otro sentido la rotación.



Por otra parte, debido a la rápida rotación, solo en los polos se podría estar tranquilo sin peligro de irse al espacio.

Un lugar desde donde, según se dice, se avistan ovnis con frecuencia

Localización: Prometeo, satélite de Saturno



Descripción: ¿Será verdad eso que van diciendo por ahí, que desde este lugar se suelen ver ovnis? En los folletos de propaganda del viaje solo ponía “magníficas vistas de otros satélites de Saturno”. No sé; suena a broma lo de los ovnis.

Pero levanto la vista al cielo y ... ¡SI! Ahí, en el canto del anillo, hay un platillo volante, se ve perfectamente su forma. Y allá lejos aparece otro. Esto se pone interesante. Y de repente se oye una carcajada de alguien que se mofa de nosotros. Al parecer, según nos dice, no se trata de ovnis, sino de los satélites Pan y Atlas que tienen esa forma.

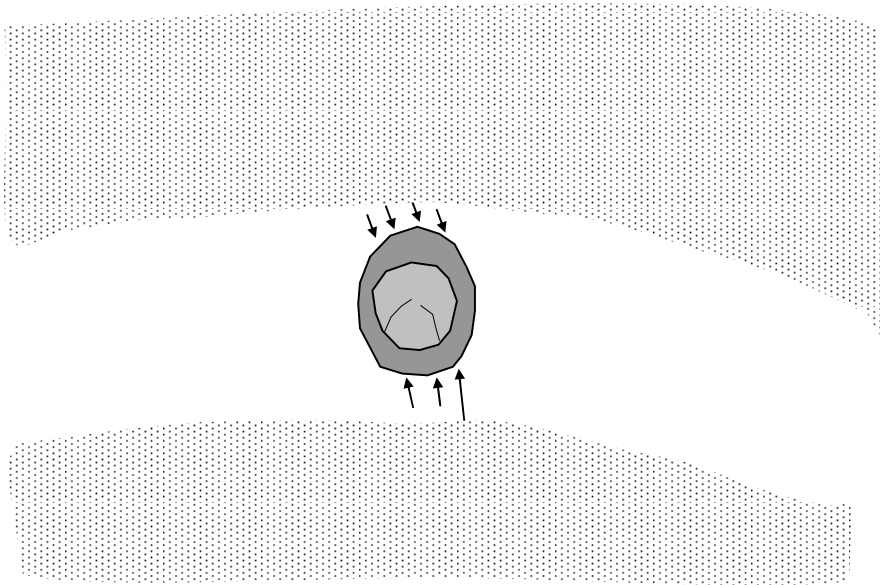
Explicación:

La extraña forma de los satélites Pan y Atlas parece que se debe a que han ido recogiendo material de los anillos de Saturno que se ha ido acumulando en su zona ecuatorial.

Ambos son satélites pastores, al igual que Dafne y algún otro. Están situados en huecos o divisiones circulares de los anillos que ellos mismos han ido formando, al interactuar gravitatoriamente con éstos y despejarlos abriéndose paso.

Como van apartando las partículas de los anillos, algunas de ellas podrían caer sobre el satélite y acumularse formando ese extraño saliente.

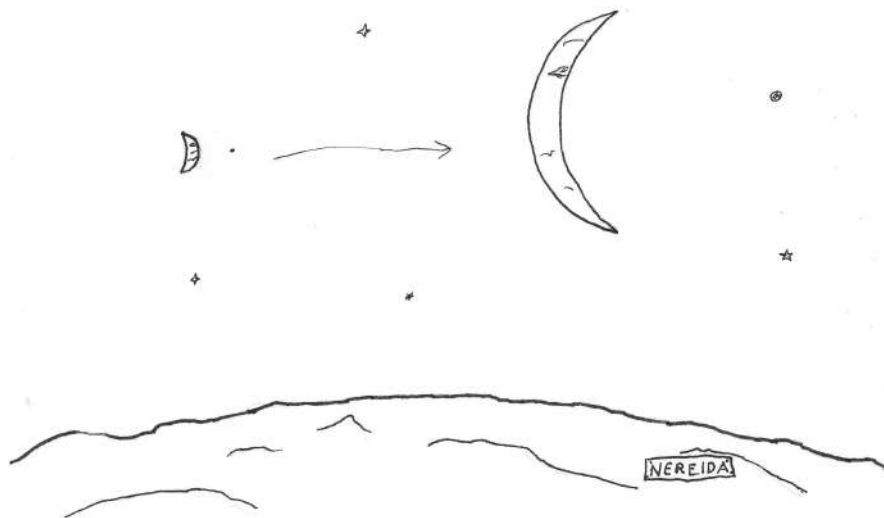
Este proceso que origina su forma tan especial, aún no es aceptado por todos los astrónomos, pero parece lo más probable.



El satélite pastor, además de mantener abierta la división, podría atrapar algunas partículas procedentes del anillo.

Un lugar desde donde se ve un astro que cambia de tamaño de manera espectacular mientras la fase crece lentamente y decrece rápido.

Localización: Nereida, satélite de Neptuno.



Descripción: Desde este astro la visión del cielo no presenta grandes alicientes. El lejano Sol apenas parece una brillante estrella, y un pequeño astro azul brillante con forma de media Luna, es lo más destacado. El guía nos dice que nos fijemos en éste último y que le observemos de vez en cuando. Ante nuestra insistencia nos dice que es Neptuno, el planeta alrededor del cual se mueve nuestro astro. Pensamos que tenemos que estar muy lejos de él para verlo tan pequeño.

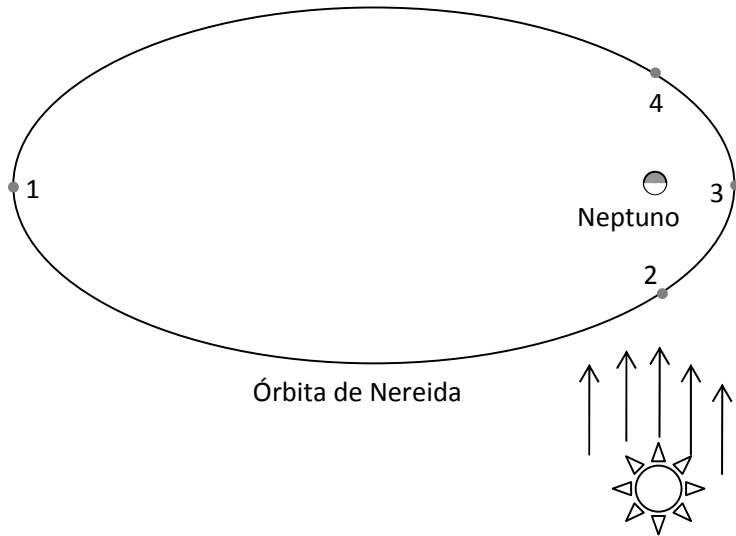
Pero según van pasando los días su tamaño va aumentando y llega un momento en que se hace impresionante, parece 10 veces más grande que cuando lo vimos por primera vez., y está al otro lado del cielo, habiendo cambiado también su fase. Si durante mucho tiempo permaneció en cuarto, ahora rápidamente se ha visto el círculo completo pero enseguida ha vuelto a menguar hasta quedarse todo oscuro en fase nueva y volver luego a crecer

Pero si estamos girando alrededor suyo, ¿no debería verse aproximadamente siempre del mismo tamaño? ¿No debería cambiar la fase de manera regular?

Explicación:

Nereida, el tercer satélite por tamaño de Neptuno, tiene una órbita elíptica muy alargada, la más excéntrica de todos los satélites y planetas del Sistema Solar, de manera que cuando más alejado está de su planeta, está casi 10 veces más lejos que cuando se encuentra en el punto más cercano.

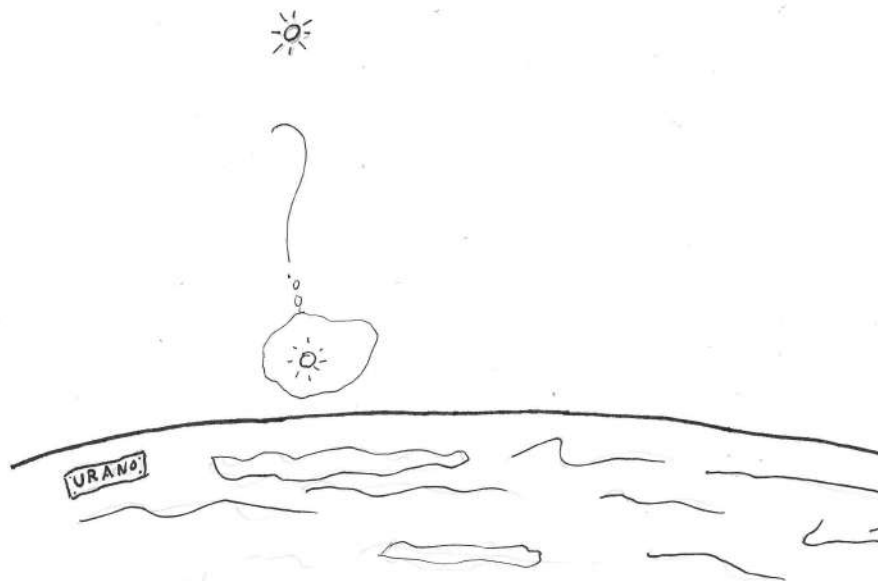
Cuando Nereida está lejos, la fase de Neptuno cambia muy lentamente, tanto por el pequeño cambio de perspectiva como por la pequeña velocidad de Nereida. Pero en cuando se aproxima al planeta, ambas circunstancias se aceleran y la imagen de éste cambia rápidamente. Puede estar 11 meses creciendo y solo uno decreciendo.



Desde el satélite Nereida en la posición 1, la fase de Neptuno se verá creciente hasta 2, en que se verá llena. Desde 3 se verá menguante, en 4 nueva y a partir de ahí otra vez creciente.

Un lugar desde el que puede verse el Sol en cualquier parte del cielo

Localización: Urano



Descripción: Estamos sobrevolando este planeta justo por encima de las nubes cuando uno de los viajeros, visiblemente nervioso, exclama en voz alta que algo va mal.

- No sé si es que habrán tenido problemas con la aeronave, que se han perdido o que nos están secuestrando, pero nos dijeron que nos dirigíamos hacia la zona polar y sin embargo tenemos el Sol cada vez más alto. Ya está en el cenit y como todo el mundo sabe, desde los polos el Sol se ve muy bajo, cerca del horizonte. Además el indicador de la temperatura exterior está subiendo.

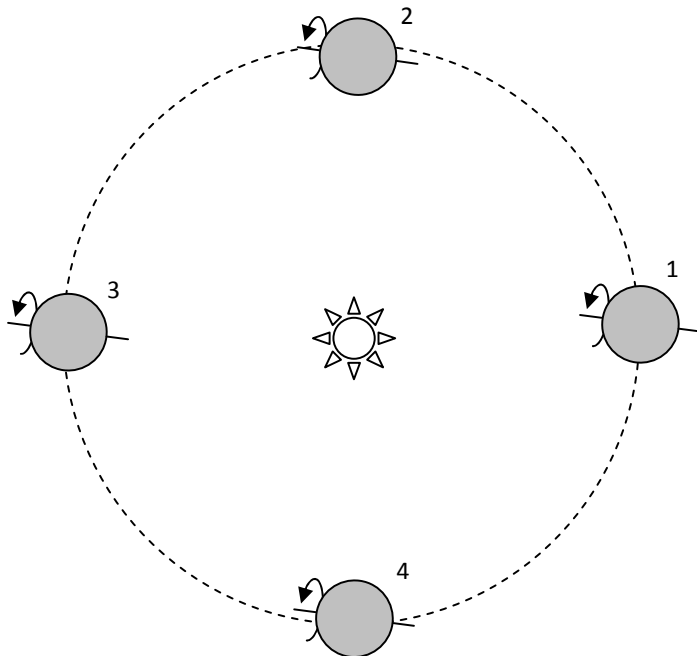
El ayudante de vuelo, que le ha oído, acude a tranquilizarle.

- Vamos bien; estamos a una latitud de 82° , ya cerca de sobrevolar el polo norte. Pero en este planeta las cosas son diferentes; desde cualquier lugar el Sol puede verse casi en cualquier parte del cielo, según la fecha y la hora.

Explicación:

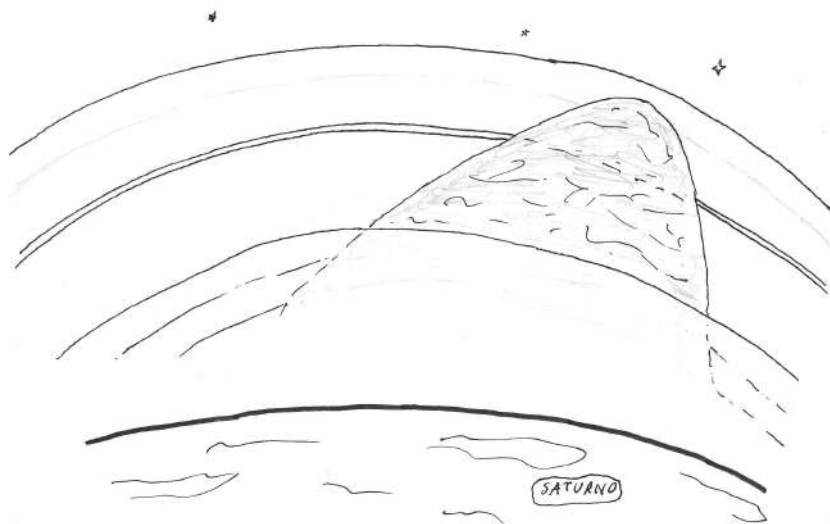
El eje de rotación de Urano se encuentra inclinado 98° , es decir casi en el plano en que el planeta se mueve alrededor del Sol.

La posición “tumbada” de Urano, que rota como si estuviera rodando, y la duración de su año (84 años terrestres), hace que durante largo tiempo uno de los polos esté apuntando al Sol y sea donde se alcance la mayor temperatura (posiciones 1 y 3). Así mismo desde la mayoría de las zonas del planeta (excepto una franja de solo 16° en el ecuador) puede verse, en ocasiones, el Sol de medianoche (se ve el Sol durante todo el tiempo); y en cualquier lugar separado 8° del polo puede aparecer el Sol en el cénit en determinados momentos.



Un lugar donde hay un reloj de sol que funciona por la noche

Localización: Saturno.



Descripción: Después de un largo viaje, la nave fletada por la agencia de viajes llega a Saturno y estamos sobrevolando su capa de gas y admirando los magníficos anillos casi por encima nuestro. Con la noción del tiempo ya perdida, alguien pregunta qué hora es. Su compañero de asiento le contesta que como en estos casos conviene poner los relojes en hora local, podríamos guiarnos por la posición del Sol.

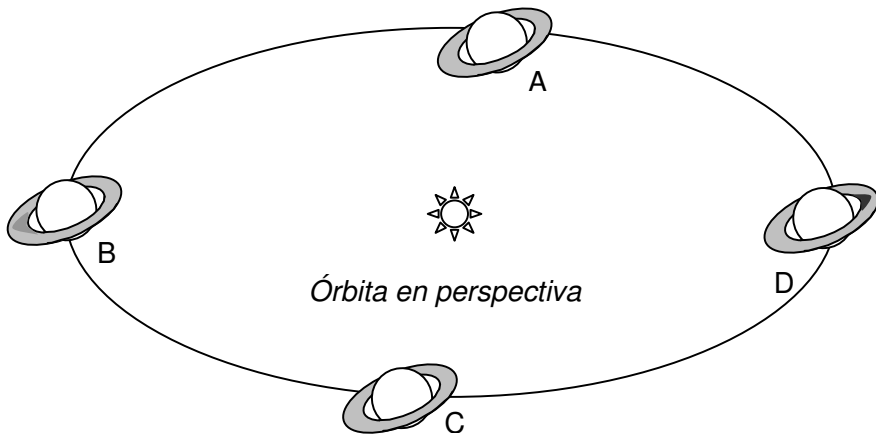
Pero hay un problema: aunque hay mucha claridad y parece de día, en realidad estamos en plena noche y, por supuesto, el Sol no se ve. Pero en este impresionante lugar la sombra de Saturno proyectada sobre los anillos nos indica la hora como si fuera un gigantesco reloj solar. Miramos en dirección Sur y observamos los anillos. Si la sombra del planeta sobre éstos está de frente, sería medianoche. Como ahora la vemos un poco a la derecha, ya estamos en la segunda mitad de la noche.

Explicación:

La sombra de Saturno se proyecta sobre los anillos por la parte opuesta al Sol, va girando a la par que el astro rey y su posición sobre estos anillos nos permitiría saber la hora cuando sea de noche. Si está situada hacia el Este (a nuestra izquierda estando en el hemisferio Norte) indica que estamos al principio de la noche. A medianoche habrá girado hasta situarse de frente y al final de la noche estará desapareciendo por el Oeste.

La mayor parte de la superficie de los anillos está iluminada y la luz que reflejan hace que desde el planeta incluso por las noches se aprecie bastante claridad. La única excepción es cuando, cada 15 años, el plano de los anillos se sitúa en la dirección del Sol, que les da de canto y, debido a su pequeñísimo grosor, apenas brillan.

Cuando es de día, lógicamente la sombra del planeta está por la parte de atrás y no se ve.



Visión desde la dirección del Sol:



Como el año de Saturno es 30 años terrestres, cada 15 los anillos están de perfil (A y C). En estos puntos la sombra se proyecta de canto y apenas se vería. En D la sombra da en la cara superior del anillo y en B en la inferior, pero se verá desde ambos hemisferios porque el anillo es translúcido.

Un lugar desde donde se ve un planeta que ocupa casi todo el cielo

Localización: Fobos, satélite de Marte. Alternativas: Metis, satélite de Júpiter o 2009S1 de Saturno.



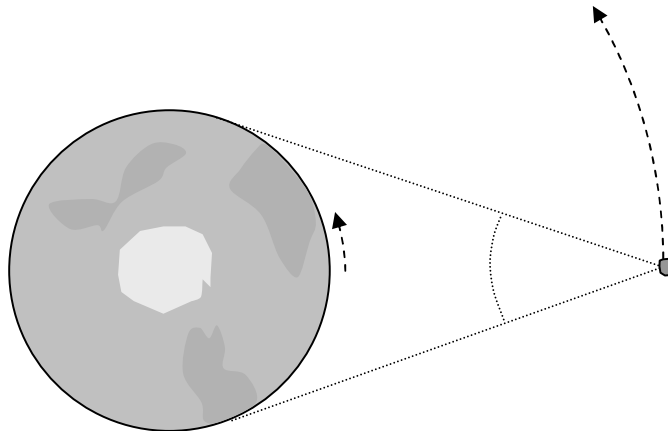
Descripción: Estamos en un pequeño astro lleno de cráteres y en nuestro horizonte tenemos un planeta enorme: Marte.

Es una vista impresionante y son perfectamente visibles sus cañones, cráteres y montañas. Parece que podríamos tocarlo con solo alargar la mano. Van pasando delante de nosotros rápidamente todos sus accidentes geográficos y vemos que rota al revés, lo cual no nos encaja con lo que aprendimos en el cole. Allí nos dijeron que el único planeta que hacía esto era Venus.

Explicación:

Por estar en una órbita tan cercana, la velocidad de traslación de Fobos es elevada, tardando solo 7 horas y 39 minutos en completar una vuelta. En muy poco más de ese tiempo se completará el ciclo de las fases, por lo que si se consideran las cuatro fases, tardaría menos de dos horas de pasar de una fase a otra.

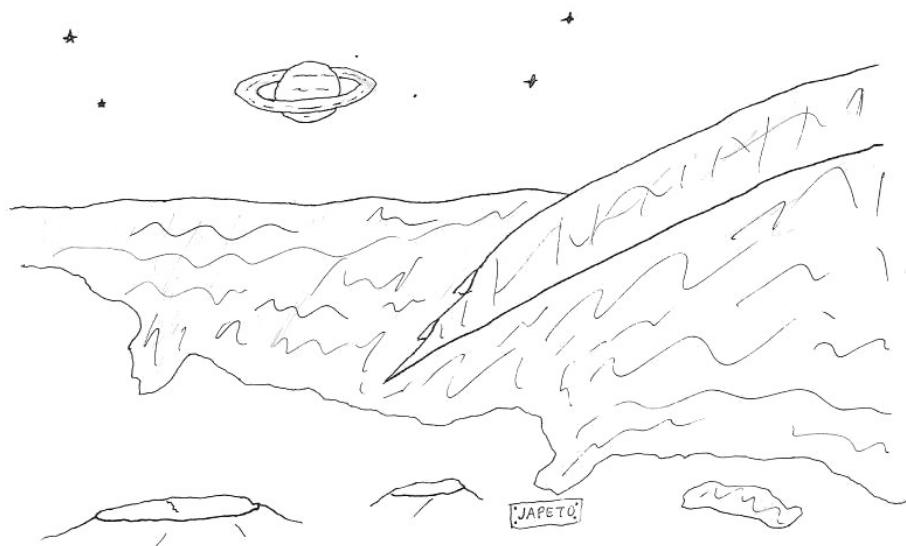
Marte gira sobre su eje en el mismo sentido que casi todos los planetas, pero como Fobos completa una traslación en menos tiempo que Marte una rotación, aunque el sentido de giro es el mismo, desde Fobos se ve a Marte como si rotara al revés, lo mismo que al adelantar a un coche más lento que el nuestro, nos da la impresión de que éste retrocede.



En este gráfico a escala se aprecia las proporciones entre el tamaño de Marte y la distancia a la que se encuentra Fobos, que es, de todo el Sistema Solar, el satélite más cercano a su planeta. Por este motivo se ve Marte tan grande desde allí.

Un lugar con dos paisajes contrapuestos y una vista excepcional

Localización: Japeto, satélite de Saturno.



Descripción: Acabamos de desembarcar, y a pesar de que el Sol se ve muy pequeño en el cielo, hay una luz deslumbrante. El suelo es tremendamente reflectante y mientras los ojos se adaptan debemos ponernos unas gafas oscuras para poder abrirlos y mirar cómodamente. En la clara superficie apreciamos numerosos cráteres, y al mirar a lo lejos nos damos cuenta que hay una enorme zona oscura que al principio no habíamos distinguido del negro cielo. Y en ella una enorme y alta cordillera longitudinal.

Por si fueran pocas estas rarezas, podemos ver a Saturno y sus anillos con un ángulo más abierto que como se ve desde otros satélites.

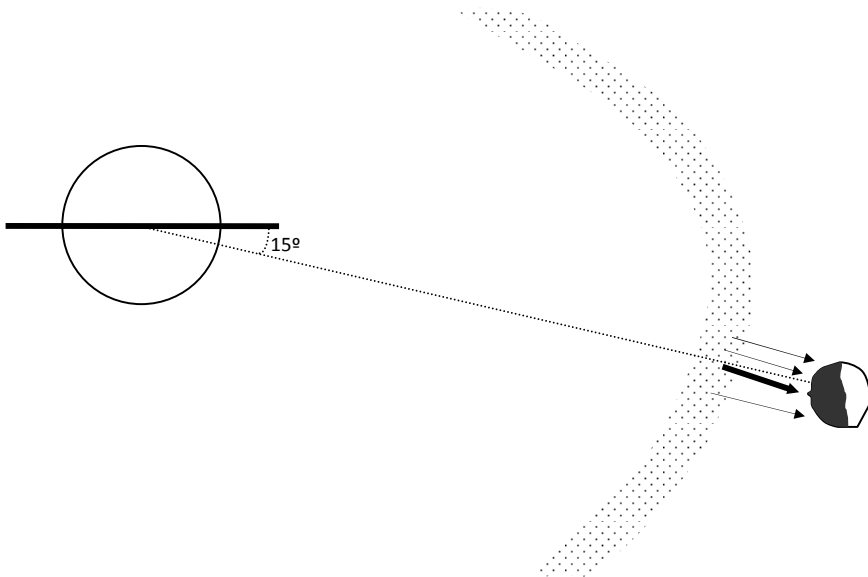
Explicación:

Japeto es un astro con dos caras de tonalidades muy diferentes; una muy brillante y la otra muy oscura.

Parece ser que originariamente su superficie helada era muy clara y la zona oscura de Japeto se ha formado con material que ha venido del exterior, probablemente de un enorme y tenue anillo recientemente descubierto, aunque también hay otras hipótesis. La marcada y uniforme cordillera que está situada prácticamente en el ecuador pero solo en la parte oscura, podría tener ese mismo origen, al igual que ocurre con el reborde de los satélites pastores Pan y Atlas.

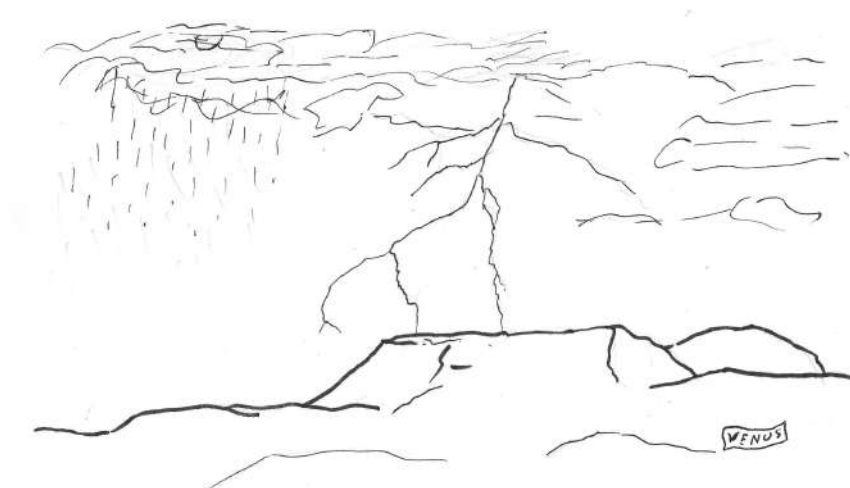
Japeto habría interceptado materiales oscuros por todo un hemisferio, pero sobre todo en la zona ecuatorial, donde se fue apilando y se formó la cordillera. Aunque esto es solo una suposición.

Los satélites más destacados de Saturno están en el mismo plano que los anillos y desde allí no se aprecia la típica imagen del planeta porque los anillos se ven de canto como una estrecha línea recta. Sin embargo Japeto tiene una órbita inclinada 15° y por ello se ven perfectamente en perspectiva, siendo el mejor lugar para observar la joya del Sistema Solar.



Un lugar donde nunca se ven las estrellas

Localización: Venus.



Descripción: En la agencia de viajes comprobamos que en la lista de destinos falta un planeta, justamente el que vemos más brillante y espectacular. ¿Por qué no habrán incluido a Venus siendo el planeta que más se acerca a la Tierra y podrían hacerse viajes baratos?

Incluso podrían explotar el tema de la mitología y organizar allí bodas o lunas de miel. Sería el sitio ideal.

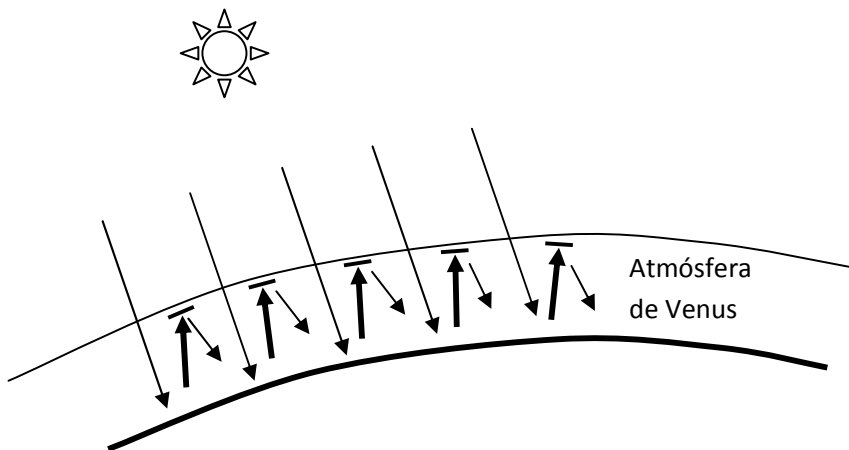
Preguntamos y nos dicen que allí el cielo no tiene ningún aliciente porque siempre está nublado y no se ve nada. Además las condiciones en su superficie son terribles y costaría mucho acondicionar cualquier tipo de alojamiento.

Algunos dicen que Venus es un lugar mágico. Porque hace más calor que en Mercurio aunque esté más lejos del Sol. Porque la temperatura es la misma de día que de noche. Porque la diosa de la belleza es lo más parecido al infierno. Porque es la estrella que más brilla en nuestro cielo pero desde allí no se ve ninguna estrella. Lo malo de la magia de Venus es que es una magia perversa.

Explicación:

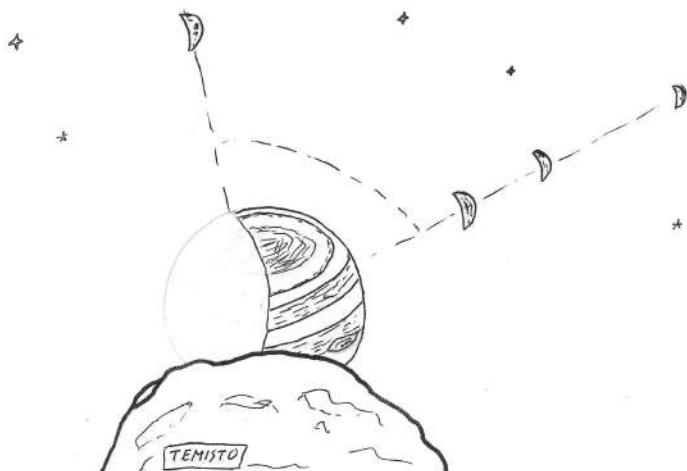
Venus es el planeta más inhóspito. Aunque de tamaño y origen similares a los de la Tierra, la temperatura ronda los 500° tanto de día como de noche. Además la presión atmosférica es también imposible de soportar. Es nada menos que 90 veces la de la Tierra, lo que haría que sin una buena protección, el peso de la atmósfera nos aplastaría inmediatamente.

Algo le ocurrió a este planeta que podría haber sido parecido al nuestro, y el causante de este desaguizado ha sido el efecto invernadero. La atmósfera de Venus tiene mucho CO₂. Cuando la radiación solar llega hasta el suelo y lo calienta, esta energía es reflejada y emitida a diferente longitud de onda y la densa atmósfera de CO₂ le impide salir, aumentando la temperatura del planeta.



En la Tierra este efecto también ha ocurrido de manera natural y en cierta medida es necesario para que la temperatura no sea demasiado fría. Pero en Venus se ha producido de forma exagerada y debería ser un ejemplo de lo que podría convertirse la Tierra si artificialmente fomentamos este efecto invernadero con la emisión de CO₂.

Un lugar desde donde se ven 4 grandes lunas que, alineándose en lugares precisos del cielo, forman extrañas figuras geométricas



Localización: Temisto, pequeño satélite de Júpiter.

Descripción: Desde este pequeño astro la vista es espectacular porque su órbita está muy inclinada y podemos ver en una perspectiva desde arriba las posiciones y los movimientos del resto de las lunas, sobre todo de las 4 más grandes que no están demasiado lejos y cuyo brillo destaca: Io, Europa, Ganímedes y Calisto. A veces varias de ellas están alineadas, en conjunción con Júpiter, y la imagen será más sugerente.

Después de ver varias conjunciones nos damos cuenta de algo extraño: dos de las tres primeras lunas se alinean con Júpiter siempre en direcciones concretas, en lugares del cielo separados exactamente por 60° o 120° , y en ese momento, la tercera se encuentra formando ángulos geoméricamente significativos de 30° , 60° o 90° , como si un geómetra maniático las colocase allí a propósito con fines mágicos o esotéricos. Considerando la cuarta, a veces también se alinea con otras dos, pero siempre hay una que se queda a prudente distancia según los ángulos dados.

Explicación:

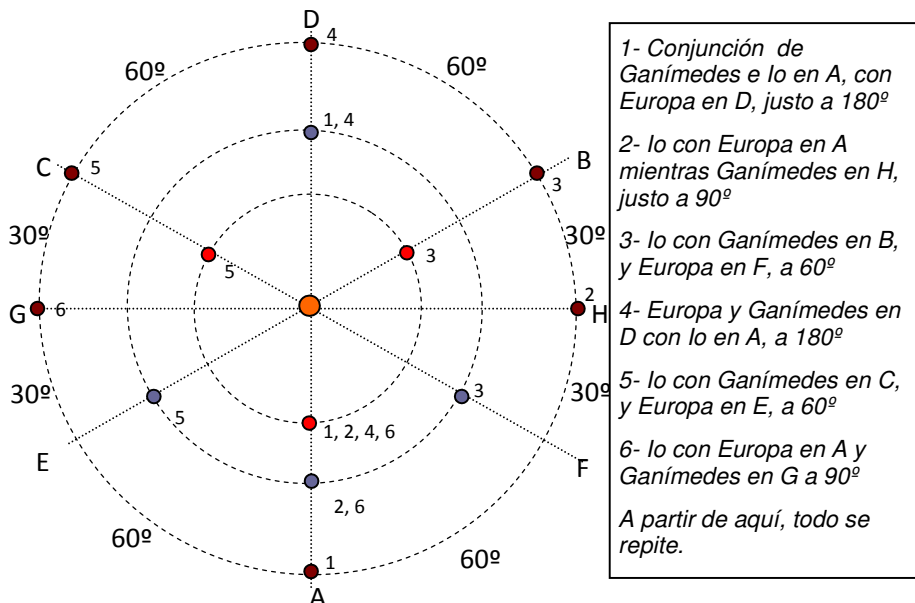
Una de las circunstancias menos divulgadas sobre los 4 grandes satélites de Júpiter es la de las resonancias que se producen en sus periodos de revolución, alrededor del planeta y las posiciones de sus alineaciones. Ambas son consecuencia de las interacciones gravitatorias, pero son tan curiosas que parecen situaciones mágicas, o como si alguien las hubiese puesto a propósito.

Mientras Ganímedes da una vuelta, Europa da 2 e Io da 4. Pero además se encuentran siempre en lugares concretos, como se puede ver en el gráfico.

Además Calisto está en resonancia con Ganímedes en una relación muy aproximada a 3:7, lo que hace que frecuentemente se produzcan alineaciones de tres de los satélites. Además en ese momento el cuarto se verá desde Júpiter formando un ángulo múltiplo de 30° .

Posiciones de los 3 primeros satélites en cada conjunción de 2 de ellos

El más interior es Io, el segundo Ganímedes y el tercero Calisto



Esta relación de números enteros en los periodos origina el que sus alineaciones se produzcan en lugares de las órbitas que forman ángulos significativos y el que sea imposible la alineación de todos ellos.

Un lugar desde donde se ve algo en el cielo con la forma de un enorme hueso

Localización: Cleoselene, pequeño asteroide satélite.



Descripción: Después de visitar tantos astros y tantos lugares extraños, pensamos que ya nada puede sorprendernos. De hecho, hemos llegado a Cleosene con la idea de que es solo una escala en nuestra vuelta a casa. Hemos echado un sueñecito en el viaje y solo nos hemos despertado cuando hemos llegado a este pequeño asteroide de apenas 5 km. Los murmullos de la gente nos sacan de nuestra somnolencia. Miramos hacia arriba y vemos algo que interpretamos como un reclamo publicitario artificial, como si fuera un logotipo alguna empresa espacial. Quizás realizado por algún escultor aprovechando una roca celeste o seguramente un hinchable. Ahí arriba, ocupando gran parte del cielo, hay ¡un enorme hueso! O algo con esa forma, pero que ni el mejor artista lo hubiera reproducido con mayor fidelidad. Según va pasando el tiempo vemos que aparentemente va girando y lo vemos desde diferente ángulo. Nos dicen que se llama Cleopatra, aunque no le veo el parecido; que Cleoselene, el asteroide donde estamos, en un satélite suyo y que si nos fijamos hacia la zona opuesta del cielo veremos otro pequeñito.

Casi podría jurarse que más que una roca es un hueso de algún enorme dinosaurio que hubiera habitado por estas regiones y alguien lo lanzara al espacio.

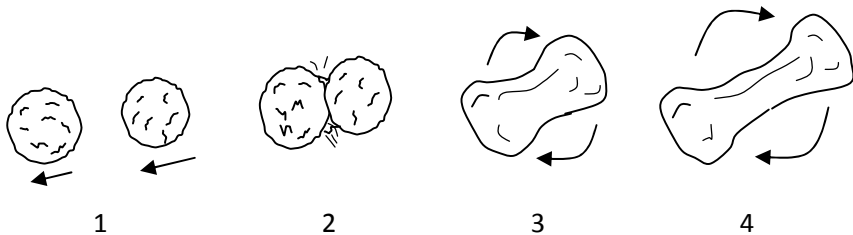
Explicación:

Cleopatra es un asteroide cuya forma tiene un parecido sorprendente con un hueso. A su alrededor, no muy lejos, giran Cleoselene y Alexelios, pequeños asteroides-satélites desde los que Cleopatra se puede ver inmenso en el cielo.

La forma de éste se debe, además de a la casualidad, a que tiene dos núcleos que se van separando debido a la rápida rotación y no es un cuerpo totalmente rígido. Podría ocurrir que en un futuro se separasen totalmente.

Aunque la situación parece extraña, lo cierto es que hay muchos asteroides y cometas con esta estructura, similar a un cacahuet con dos lóbulos. Incluso el cometa Halley tiene esa forma.

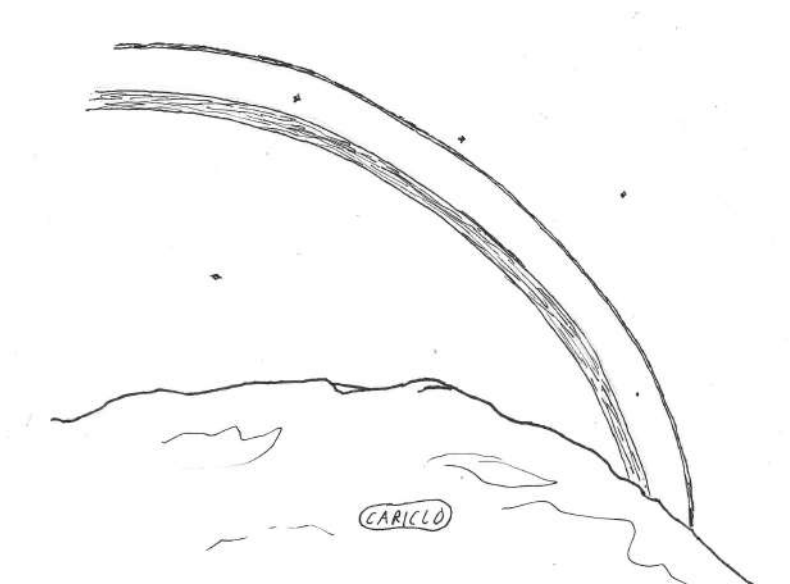
Lo más probable es que se hayan formado mediante una colisión a baja velocidad de dos asteroides diferentes con producción de escombros que se han vuelto a aglutinar y luego, debido a una rápida rotación, los dos núcleos iniciales se han ido separando mientras la materia intermedia formada por escombros unidos solo por la gravedad, se va estirando.



Incluso sus dos satélites, cuyos nombres corresponden a los dos hijos de Cleopatra y Marco Antonio, probablemente se han formado al desgajarse de por su rápida rotación.

Un lugar donde puedes pasear debajo de un largo y delgado arco

Localización: Asteroide Cariclo



Descripción: Al acercarnos a este asteroide veremos que es único: dos anillos lo circundan, haciendo una imagen muy especial. Aún desde lejos todo el mundo saca las cámaras para captar la fotogénica imagen.

Llegamos a la base, situada cerca del ecuador, donde el cielo está marcado por dos finas líneas, una junto a la otra.

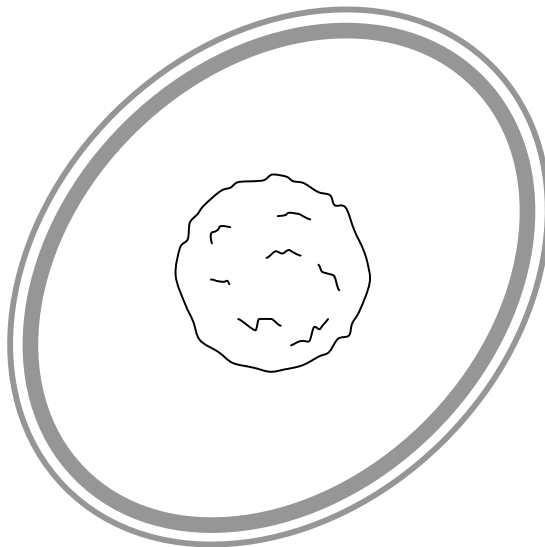
Parece que hemos llegado a tiempo para el rallye semanal. Se trata de dar la vuelta al asteroide por su ecuador. En vehículos muy pesados para adaptarse a la baja gravedad, habrá que ir esquivando cráteres e intentar no desviarse mucho de la ruta, que no está marcada. Aquí no se puede usar la brújula porque no hay campo magnético ¿Cómo nos orientaremos? Muy fácil. Viajaremos bajo los anillos. Mientras veamos el exterior por el centro del translúcido anillo interior, estaremos en el camino exacto. Si en algún momento nos despistamos y vemos los dos anillos separados, quiere decir que nos hemos desviado bastante.

Explicación:

Aunque los planetas gigantes del sistema solar tienen anillos, siendo Saturno el más evidente y conocido, en ninguno de ellos pueden ser admirados desde el propio astro porque no tienen superficie sólida y en sus capas gaseosas nos hundiríamos inmediatamente.

El asteroide Cariclo es el único astro conocido del Sistema Solar en cuya superficie sólida se podría permanecer admirando sus anillos. Estos fueron descubiertos no hace mucho, en julio de 2013, y fue una sorpresa para los astrónomos el encontrar anillos en un astro de solo 260 km. Se trata de dos anillos de radios 391 y 405 km. y anchura de 7 y 3 km respectivamente.

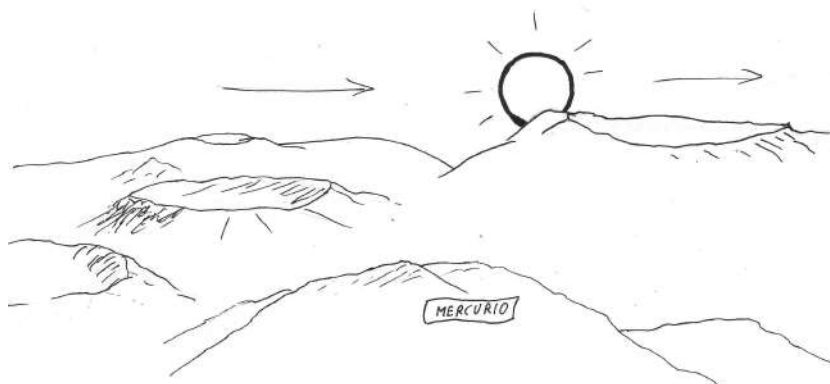
Aunque No se han visto directamente, se comprobó su existencia cuando una estrella que iba a ser ocultada por Cariclo desapareció fugazmente en dos ocasiones antes y después de la ocultación, al pasar por detrás de los anillos.



Cariclo es uno de los asteroides llamados "centauros", cuyas órbitas se sitúan entre las de Júpiter y Neptuno.

Un lugar en cuyo cielo siempre está el Sol

Localización: Mercurio, en alguno de sus polos



Descripción: Llevamos ya unos días en Mercurio, sorprendiéndonos continuamente por las extrañas características de este astro. Para hoy la agencia ha organizado una larga excursión hacia el polo Sur. Después de aterrizar la aeronave en un cráter elevado dentro de una zona montañosa, proseguimos la excursión a pie.

Vemos el Sol muy bajo en el horizonte y alguien se apura porque nos han dicho que la vista del Sol desde la cumbre era lo que merecía la pena de la excursión. Pero parece que se va a ocultar antes de que lleguemos.

Sin embargo el guía nos dice que vayamos tranquilos, que eso no puede ocurrir. ¿Cómo está tan seguro? Si ya está yéndose tras el monte.

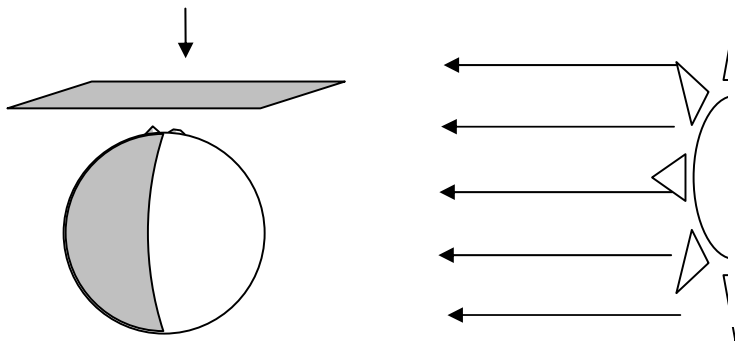
Cuando llegamos a la cima, al ganar altura recuperamos la visión del Sol, y vemos como se va moviendo poco a poco rozando el horizonte pero sin descender, y no desaparece. Aquí siempre es de día.

Alguien dice que tampoco es nada del otro mundo, que él ya vio el llamado Sol de media noche en la Tierra, dentro del círculo polar. El guía le replica que en la Tierra este fenómeno de que el Sol no se oculte se puede ver en fechas próximas al comienzo del Verano, pero aquí se ve siempre.

Explicación:

Este fenómeno ocurre en los llamados “picos de luz eterna”, y es similar al sol de media noche que puede verse en fechas próximas al comienzo del verano dentro del círculo polar de nuestro planeta cuando desde allí el Sol no se oculta en las 24 horas. Pero, debido a la inclinación del eje de la Tierra, en otras fechas sí se oculta o incluso al comienzo del invierno no llega a salir.

La situación de Mercurio es diferente. Es el único planeta cuyo eje no está inclinado, y por ello todos los días del año la trayectoria del Sol sobre su horizonte es la misma. Si nos situamos en uno de los polos el Sol recorrería siempre su horizonte, mitad tapado, mitad visible. Cualquier monte o pared de un cráter nos lo podría ocultar. Pero siempre habrá un lugar, en la cima de un monte próximo al Polo, desde el que no obstaculice otro monte.



Imaginemos que colocamos un plano perpendicular al eje de Mercurio, en su cielo, y lo vamos bajando. El primer lugar en que toque a la superficie, será el lugar mágico donde siempre se verá el Sol porque nada lo puede ocultar.

Si extendemos la toalla y, eso sí, provistos de una buena capa de bronceador, nos ponemos a tomar el Sol, podríamos hacerlo de manera continua durante toda la eternidad.

Se han buscado picos de luz perpetua en la Luna, pero debido a que allí el Sol llega a descender $1,5^\circ$ en los polos, únicamente se ha encontrado algún monte desde cuya cima el sol se vea el 80% del tiempo. Además durante los eclipses de Sol la Tierra lo tapa. En Mercurio, aunque aún no se ha cartografiado lo suficiente para dar con ellos deben existir con seguridad. Y allí no hay eclipses.

Un lugar tranquilo para ver de cerca otros mundos pero que cada tres años se vuelve inhabitable

Localización: Cometa Encke



Descripción: Esta vez hemos elegido una opción diferente para viajar. En vez de buscar un destino fijo y pasar allí un tiempo, hemos optado por un lugar, a modo de crucero, en el que haremos una travesía recorriendo parte del Sistema Solar.

Esto podría hacerse desde un cometa. Sus órbitas son muy alargadas y puede acercarse a distintos asteroides y planetas. Hemos elegido el cometa Encke porque es el viaje de presupuesto más ajustado por ser el de menor recorrido. Solo 3 años. La travesía ha sido muy tranquila aunque no hemos podido pasear mucho por su superficie helada. Tal como nos avisaron, alguno de los destinos no se pudieron visitar, aunque nos aseguran que se hará en el siguiente viaje. Entonces alguien propone quedarse y hacer dos viajes seguidos pero nos dicen que eso es imposible. Poco después de desembarcar en la fecha prevista, el lugar se hará inhabitable; por todos los sitios surgirán chorros de gas a presión y el entorno se volverá sucio y opaco. Efectivamente, cuando se acerca la fecha, empiezan a aparecer ya los primeros leves chorros que nos obligan a estar atentos.

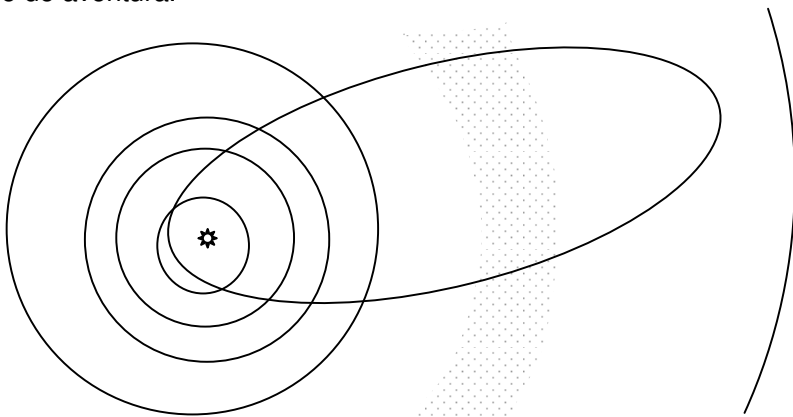
Explicación:

Los cometas son pequeñas bolas de hielo y roca que tienen unas órbitas muy alargadas por lo que se pueden acercar a otros muchos astros de órbita más circular. Teniendo en cuenta el tamaño y que las órbitas no están en el mismo plano, aunque pasen cerca el riesgo de choque es muy pequeño.

Estas bolas de hielo durante la mayor parte del tiempo se encuentran estables lejos del Sol. Al acercarse al astro rey, con el calor el hielo se sublima volviéndose gas. Debido a la baja presión del espacio casi vacío, el paso de sólido a gas es directo sin por el estado líquido. De la superficie del cometa surgen chorros de gas y el polvo que estaba aprisionado se libera y se forma una envoltura a modo de atmósfera que se llama "coma" Posteriormente puede formarse la cola cuando ese material es empujado por el viento solar. Cuando luego se aleja del Sol, pierde la cola y vuelve a ser un astro compacto.

Cada astro tiene distinto periodo y así es posible que en una órbita Encke pase cerca de Marte o de algún asteroide en concreto, pero en la siguiente no.

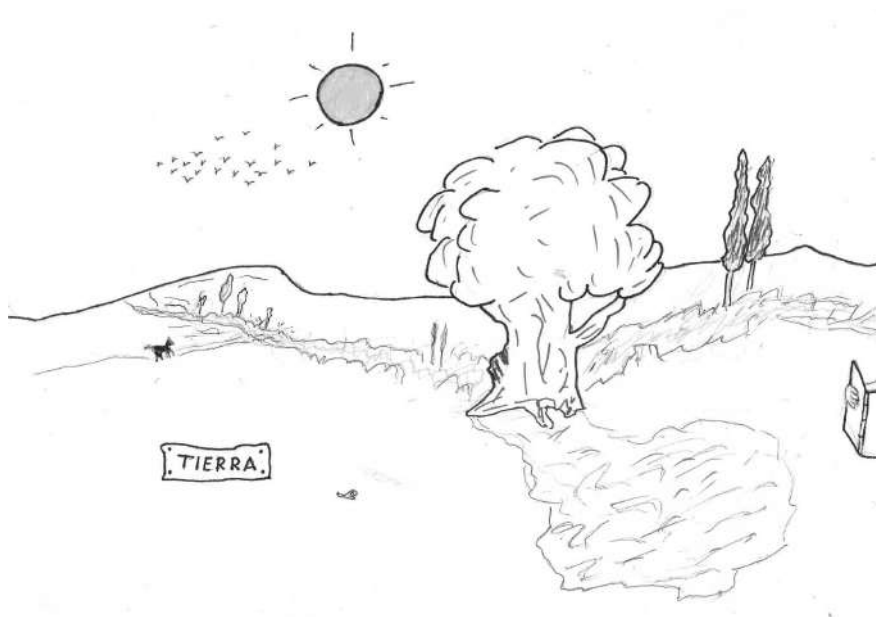
También podría acercarse a Venus, pero en unas condiciones de mucha actividad, en que nuestro hipotético viaje se convertiría en un auténtico viaje de aventura.



En este gráfico a escala puede verse como la órbita alargada del cometa Encke se cruza, aunque en distinto plano, con las órbitas de Mercurio, Venus, Marte, la Tierra y se acerca a la de Júpiter atravesando el cinturón de asteroides. Sería un magnífico mirador cuando coincida en las cercanías de alguno de estos astros.

Un lugar donde la magia está en cualquier parte, llenándolo todo

Localización: La Tierra, tercer planeta del sistema solar



Descripción: Acabamos de llegar de la anterior etapa del viaje, y con tanto movimiento ya no sabemos dónde estamos. Es de día y no se ve nada especial.

El calor del sol es fuerte, pero encuentro la sombra de un árbol junto a un riachuelo y una bonita flor. Una bandada de pájaros pasa por el cielo y a lo lejos se oye el galopar de un caballo. También veo a alguien por ahí leyendo.

Explicación:

Evidentemente es el lugar más mágico de todos, entre otros motivos porque ahí es donde estás tú, mi querido lector o lectora; alguien que es capaz de leer esto e imaginarse lo que pasa en otros sitios, quizás de sorprenderse y sentir esa magia. En todos los otros lugares mágicos en que estuve no encontré a nadie así.

En este caso la explicación se ha puesto en la página anterior, porque era lo más importante y de obligada lectura.

Lugares mágicos en el Sistema Solar es una muestra de situaciones sorprendentes que se dan en planetas, satélites o asteroides de nuestra vecindad cósmica.

Aspectos curiosos, algunos de los cuales probablemente nunca habías oído mencionar, te parecerán increíbles, e incluso te costará imaginar.

No se trata de cuentos fantásticos, aunque se hayan adornado con aspectos imposibles hoy en día, como los viajes y estancias en esos lugares.

Corresponden a circunstancias reales y van acompañadas de la explicación correspondiente.

La doble puesta de sol que se puede ver todos los días en Mercurio, o el inminente choque de dos astros, cuya atracción gravitatoria mutua lo evita, son solo dos ejemplos de estas situaciones

