

Matemática en movimiento...

Provincia de Buenos aires
Dirección Gral. De Cultura y Educación
Instituto Superior “Fundación Suzuki”
San miguel. Buenos Aires

MATEMÁTICA EN MOVIMIENTO.

¿QUE MUEVE NUESTRO UNIVERSO?

TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE MATEMÁTICA

Maria de los Ángeles, Gavilán

San Miguel, Buenos Aires

Marzo 2009

Agradecimientos:

Quiero agradecer en primer lugar a mi marido Adrián por acompañarme estos cuatro años, junto a mis dos hijos Milagro y Lucas que me apoyaron y me dieron fuerzas para seguir siempre adelante.

A mis padres y hermanos que desde chica me enseñaron a luchar por lograr mis objetivos y por el apoyo incondicional en cada día de mi vida.

A mis compañeras Samanta y Lorena que siempre estuvieron al lado mío enseñándome y acompañándome en todo momento.

Al profesor Oglietti por enseñarme cada día que de los errores siempre se aprende y que lo bueno de ser un gran profesor no se encuentra en ningún libro, sino en lo que uno es.

A la Doctora Elizabet Suzuki por estar siempre cerca mío viendo mis evoluciones y mejorar mis errores.

La tierra y el universo



“De manera que podemos decir que la puerta está ahora abierta, por primera vez, a un método nuevo, acompañado de numerosos y maravillosos resultados que, en años venideros, atraerá la atención de otras mentes”.

Galileo Galilei

ÍNDICE

Desarrollo del título	Pág.5
Resumen – abstrac.....	Pág.6
Descriptores - Introducción.....	Pág.7
Fundamentación.....	Pág.8
Supuestos y limitaciones.....	Pág.9
MARCO HISTORICO.	
Nicolás Copernico - Isaac Newton.....	Pág.10
Descartes y Galileo - Kepler.....	Pág.11
Descarte – copernico.....	Pág.12
Descubrimiento Científico.....	Pág.13
Historia de navegación astronómica.....	Pág.14
Instrumentos ópticos... ..	Pág.15-25
MARCO TEORICO	
¿Cómo surgió el universo?.....	Pág.26-27
Estudio del universo.....	Pág.27
Teoría del universo.....	Pág.28-29
Astronomía en posición.....	Pág.30
Sistema solar desde la astronomía.....	Pág.31
¿Cómo es la luna?	
¿Cómo se formo el planeta tierra?.....	Pág.32-38
ROTACIÓN Y TRASLACIÓN	
Leyes de Kepler.....	Pág.39
Matemática educativa	
Aplicación matemática.....	Pág.40-46
Plan de clase.....	Pág.47-49
Conclusión.....	Pág.51
Bibliografía.....	Pág.52
Glosario.....	Pág.53
Anexo.....	Pág.55

DESARROLLO DEL TITULO:

Por que a través de distintos movimientos que se ven cotidianamente en nuestro planeta son los mimos que rigen los movimientos de los astros y cuerpos celestes que forman nuestro universo. Basándonos en estos criterios formulamos hipótesis, nombramos leyes que podemos comprobar o refutar a partir de cálculos, mediciones y observaciones que realicemos. A partir de allí podemos descifrar y encontrar aspectos que nos lleven a descubrir los misterios e inmensidad de nuestro universo.

Resumen

En esta tesina podemos encontrar como se relaciona la ciencia matemática y la rama de la astronomía.

Llegando al interés de encontrar todos los movimientos que rigen en nuestro universo, teniendo en cuenta los diferentes astros y fenómenos que se introducen en los movimientos medios diarios y medios anuales, focalizando directamente en el planeta tierra.

Abstrac

In this degree dissertation we can find how maths and astronomy are related, with the purpose of finding all the movements that rule our universe, taking into account different stars and phenomenon that are introduced in daily and annual average movements, directly focused on the planet Earth.

DESCRIPTORES:

- CUERPOS CELESTES (MOVIMIENTOS CURVILINEOS)
- MOVIMIENTOS TERRESTRE
- MAGNITUDES DE TIEMPO
- ROTACIÓN
- TRASLACIÓN

INTRODUCCIÓN

Desde que comencé el profesorado de matemática conocí muchos temas que hicieron ver a la materia desde otro punto de vista. A partir de ahí comencé a buscar y relacionar un tema que pueda mostrar a mis alumnos que todo lo que nos rodea se puede mantener en movimiento, por acción natural o por acción violenta, esto quiere decir echo por una persona o por movimientos de la naturaleza.

El saber que sucede realmente alrededor de todos nosotros es muy interesante y buscar la forma de explicar distintos temas que lleguen al desarrollo matemático.

Utilizando a la matemática como herramienta descubridora de distintos fenómenos naturales.

Desde ahí surge entonces la necesidad, curiosidad y el compromiso de investigar, para poder implementar acciones educativas que se vinculen al desarrollo de la enseñanza matemática a través la astronomía.

FUNDAMENTACIÓN

A nosotros nos párese importante el desarrollo del tema por que es llevar a nuestros alumnos otros aspectos de la vida cotidiana lo cual, nos permite incorporar matemática dentro de la astronomía. Reflejando así a todo nuestro universo. Los telescopios nos permiten captar la luz procedente de los astros y reproducen imágenes grandes y nítidas lo cual hace que se puedan examinar con detalles. Parte del universo se puede lograr ver con objetos que están en nuestro planeta tierra. Por lo cual en la actualidad se establece una nueva forma de aprender matemática utilizando otras ramas que nos lleven al descubrimiento de nuestro universo.

SUPUESTOS

- Amplia bibliografía que diversifican los temas a tratar ya que pertenecen a diversos cambios que fueron surgiendo a través de los siglos.
- Numerosos temas para tener en cuenta al momento de clasificar actividades.

LIMITACIONES

- No se podrá realizar una muestra representativa debido a que en el lugar de estudio no existen los materiales necesarios.
- Los docentes de matemática ponen poca predisposición para realizar actividades que no se relacionen a nuestra área.

MARCO HISTÓRICO

Vamos a nombrar en forma cronológicas a los primeros historiadores que desarrollaron y estudiaron todo nuestro universo.

Nicolás Copérnico :nació el 14 de febrero (1473-1543), astrónomo polaco, conocido por su teoría Heliocéntrica que había sido descrita ya por Aristarco de Samos, según la cual el Sol se encontraba en el centro del Universo y la Tierra, que giraba una vez al día sobre su eje, completaba cada año una vuelta alrededor de el.

La obra de Copérnico sirvió de base para que, más tarde, Galileo, Brahe y Kepler pusieran los cimientos de la astronomía moderna

Isaac Newton: nació en Woolsthorpe, Lincolnshire, Inglaterra el 4 de Enero de 1643. . El estudio de la descripción algebraica del movimiento de Descartes llevó a Newton a elaborar una dinámica escrita en una forma alternativa del álgebra, la geometría. Y después puso la geometría en movimiento con el desarrollo del cálculo infinitesimal. Recibió su grado de bachiller en abril de 1665.

Galileo: físico y astrónomo italiano Galileo Galilei (1564-1642) sostenía que la Tierra giraba alrededor del Sol, lo que contradecía la creencia de que la Tierra era el centro del Universo. Se negó a obedecer las órdenes de la Iglesia católica para que dejara de exponer sus teorías, y fue condenado a reclusión perpetua. Junto con Kepler

Descartes y Galileo

Ambos trabajaron y simplificaron mil fenómenos y cualidades para concentrarse en la materia y los movimientos. Consideraron que cualquier rama de la ciencia puede ser configurada sobre el modelo matemático.

Kepler

A Partir del siglo VXII fue aceptada la ley de kepler de movimientos, si bien seria exacta si solo si estuvieran en el espacio el sol y un planeta.

, Kepler heredó el puesto de Matemático Imperial, y sus valiosas observaciones del planeta Marte, llegando a deducir la forma de su órbita. Después de innumerables tanteos y de interminables cálculos realizados durante muchos años, llegó a corregir sus famosas tres leyes del movimiento planetario. Kepler es el gran legislador del sistema planetario.

A primera etapa en la obra de Kepler, desarrollada durante sus años en Graz, se centró en los problemas relacionados con las órbitas planetarias, así como en las velocidades variables con que los planetas las recorren, para lo que partió de la concepción pitagórica según la cual el mundo se rige en base a una armonía preestablecida. Tras intentar una solución aritmética de la cuestión, creyó encontrar una respuesta geométrica relacionando los intervalos entre las órbitas de los seis planetas entonces conocidos con los cinco sólidos regulares.

Descartes

Hacia 1600, los científicos europeos estaban indudablemente impresionados por la importancia de las matemáticas en el estudio de la naturaleza. La prueba más fuerte de esta convicción era el deseo de Copérnico y Kepler de derrocar las leyes aceptadas de la astronomía y de la mecánica.

En el siglo XVII dos hombres Descartes y Galileo, revolucionaron la misma naturaleza de la actividad científica.

Descartes proclamó explícitamente que la esencia de la ciencia eran las matemáticas. Insistió en que las propiedades más fundamentales y fiables de la materia son forma, extensión y movimientos en el espacio y el tiempo. Como la forma es solo extensión, Descartes afirmaba "Dadme extensión y movimientos y construiré el universo". El movimiento en sí mismo se producía por acción de las fuerzas sobre las moléculas. Descartes estaba convencido de que estas fuerzas obedecían a leyes matemáticas invariables y, puesto que la extensión y el movimiento eran expresables matemáticamente, todos los fenómenos podían ser descritos matemáticamente.

Copérnico

En 1500, Copérnico se doctoró en astronomía en Roma. Al año siguiente obtuvo permiso para estudiar medicina en Padua (la universidad donde dio clases Galileo, casi un siglo después). Aunque nunca se documentó su graduación como Médico practicó la profesión por seis años en Heilsberg. A partir de 1504 fue

canónico de la diócesis de Frauenburg. Durante estos años publicó la traducción del Griego de las cartas de Theophylactus (1509), estudió finanzas y en 1522 escribió un memorando sobre reformas monetarias.

Sus trabajos de observación astronómica practicados en su mayoría como ayudante en Bolonia del profesor Domenico María de Novara dejan ver su gran capacidad de observación. Trabajo sobre la teoría heliocéntrica en donde explica que no es el Sol el que gira alrededor de la Tierra.

Esta teoría sin embargo también requería de complicados mecanismos para la explicación de los movimientos de los planetas, debido a la perfección de la esfera. Estimulado por algunos amigos Copérnico publica un resumen en manuscrito, en sus comentarios establece su teoría en 6 axiomas, reservando la parte matemática para el trabajo principal que se publicaría bajo el título "Sobre las revoluciones de las esferas celestes".

A partir de aquí la teoría heliocéntrica comenzó a expandirse. Rápidamente surgieron también sus detractores, siendo los primeros los teólogos protestantes aduciendo causas bíblicas.

Descubrimientos científicos:

Tuvieron que pasar 1.400 años hasta que el astrónomo polaco Nicolás Copérnico descubrió que los planetas, incluida la Tierra, giraban alrededor del Sol. Más tarde, en el siglo XVI, el astrónomo danés Tycho Brahe desarrolló las leyes de la rotación

de los planetas de Kepler. Galileo, Edmund Halley, William Herschel y James Jeans fueron otros astrónomos que hicieron importantes contribuciones a la astronomía.

Físicos y matemáticos también ayudaron al desarrollo de la astronomía. En 1654, el físico alemán Otto von Guericke demostró que el vacío podía mantenerse, refutando la antigua teoría de que la naturaleza "aborrecía" el vacío. Más tarde, en el siglo XVII, Newton formuló las leyes de la gravitación universal y del movimiento. Las leyes de Newton sobre el movimiento establecieron los principios básicos que regulan la propulsión y el movimiento orbital de las modernas naves espaciales.

A pesar de los grandes descubrimientos de la teoría científica en épocas anteriores, los viajes espaciales sólo fueron posibles en el siglo XX, cuando se desarrollaron los actuales medios de propulsión de naves espaciales con cohetes dirigidos.

Historia de la navegación astronómica

Para ubicarse en el cielo, se agruparon las estrellas que se ven desde la Tierra en constelaciones. Así, se desarrollan mapas (cilíndricos o cenitales) con su propia nomenclatura astronómica para localizar las estrellas conocidas y agregar los últimos descubrimientos.

Aparte de orientarse en la Tierra a través de las estrellas, la astronomía estudia el movimiento de los objetos en la esfera

celeste, para ello se utilizan diversos sistemas de coordenadas astronómicas. Estos toman como referencia parejas de círculos máximos distintos midiendo así determinados ángulos respecto a estos planos fundamentales.

Estos sistemas son principalmente:

- Sistema *altacimutal*, u horizontal que toma como referencias el horizonte celeste y el meridiano del lugar.
- Sistemas horario y ecuatorial, que tienen de referencia el ecuador celeste, pero el primer sistema adopta como segundo círculo de referencia el meridiano del lugar mientras que el segundo se refiere al círculo horario (círculo que pasa por los polos celestes).
- Sistema eclíptico, que se utiliza normalmente para describir el movimiento de los planetas y calcular los eclipses; los círculos de referencia son la eclíptica y el círculo de longitud que pasa por los polos de la eclíptica y el punto.
- Sistema galáctico, se utiliza en estadística estelar para describir movimientos y posiciones de cuerpos galácticos. Los círculos principales son la intersección del plano ecuatorial galáctico con la esfera celeste y el círculo máximo que pasa por los polos de la Vía Láctea y el ápice del Sol (punto de la esfera celeste donde se dirige el movimiento solar).

¿Cuales fueron los primeros instrumentos ópticos en aparecer?

Instrumentos ópticos astronómicos.

Para comenzar vamos a mencionar algunos de los instrumentos que ayudaron al descubrimiento y desarrollo de nuestro universo

Consideremos inicialmente el ojo humano, pues es con él con qué hacemos todas las observaciones astronómicas.

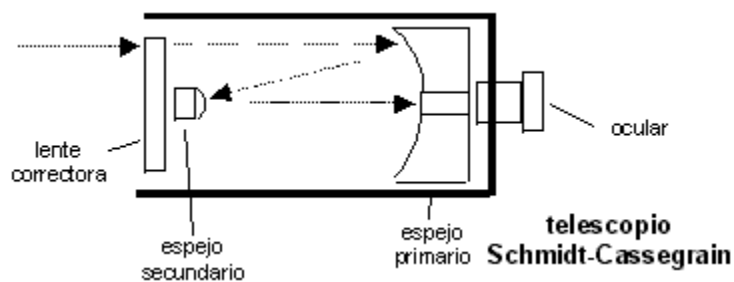
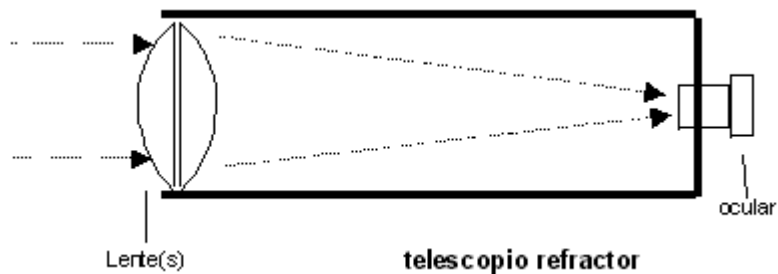
Los prismáticos nos amplían aquellas zonas que a simple vista se veían pocas estrellas, apareciendo esta vez repletas de ellas, proporcionándonos magníficas vistas.

Una vez que se tenga unos prismáticos hay que disponer de mapas estelares y guías, que con el tiempo se irá adquiriendo habilidad en su uso. Hay algunos fenómenos que se observan mejor con prismáticos que a ojo desnudo.

Nos permite distinguir algunos cráteres y cadenas montañosas de la Luna, los constantes cambios de los satélites galileanos, y todos los planetas excepto Plutón, así como los asteroides más brillantes como Vesta, Pallas, etc.... Algunas nebulosas como M42 o Gran Nebulosa de Orión, y ciertas galaxias como M31 denominada Galaxia Andrómeda

El telescopio

Se denomina telescopio (del griego "lejos" y "ver") al instrumento óptico que permite ver objetos lejanos con mucho más detalle que a simple vista. Es herramienta fundamental de la astronomía, y cada desarrollo o perfeccionamiento del telescopio ha sido seguido de avances en nuestra comprensión del universo.



La óptica del telescopio se apoya en la montura, y en la observación astronómica la montura ecuatorial es la que posibilita el seguimiento de los astros, contrarrestando la rotación terrestre.



Las monturas de horquilla son llamadas así porque recuerdan la horquilla en forma de lira, en cuyos extremos libres se sitúa el tubo óptico. Este conjunto es soportado por un sólido trípode que da elevada estabilidad a todo el equipo. Son utilizadas estas monturas con los sistemas ópticos Cassegrain/Maksutov. Estos tipos de telescopios en su conjunto, tanto la óptica como las monturas recorren la gama desde media a alta calidad y por lo tanto, su precio es elevado, pero el rendimiento que se les puede sacar también es elevado.



Este caso el objetivo principal es un espejo parabólico y en su centro hay un orificio. Al converger al foco se encuentra con un espejo secundario divergente que posee una curvatura hiperbólica y convergen en un mismo punto situado detrás del espejo principal.



En cuanto a los telescopios que utilizan ambas configuraciones ópticas, denominados telescopios catadióptricos, tanto de espejos como de lentes, es decir combinan las ventajas de la refracción y de la reflexión tenemos:

Cámara Schmidt ideada por Bernard Schmidt. Esta cámara es ideal para la realización de astrofotografía e imposible de utilizar

en observación directa ya que el foco queda dentro del tubo del instrumento, colocándose en ese lugar los negativos de fotografía a la hora de realizar las tomas.



Otro instrumento muy compacto es el telescopio **Schmidt-Cassegrain**, de focal muy larga. Debido a la dificultad para fabricar la lámina correctora Schmidt, dichos instrumentos tienen un elevado coste, pero aún así son muy populares entre los astrónomos aficionados.

Otro tipo de telescopio es el **Maksutov**, su diseño es debido a la dificultad que entraña la realización de la lámina Schmidt, siendo sustituida por una lente con forma de menisco divergente. El funcionamiento es el mismo que el Schmidt-Cassegrain.

Consejos a tener en cuenta

Un telescopio es mejor cuanto mayor sea su abertura o

diámetro mayor será la luz captada procedente de los objetos celestes débiles. Mucha gente cree que la calidad de un telescopio viene por el número de aumentos que el telescopio nos puede ofrecer, eso es falso.

Todo telescopio tiene un límite de potencia, se calcula multiplicando por dos el diámetro del objetivo (en milímetros).

Los aumentos que proporciona un telescopio se obtiene dividiendo la distancia focal del objetivo por la distancia focal del ocular, en milímetros.

Cada telescopio tiene una relación focal diferente y fija según sus características como la distancia focal y el diámetro del objetivo. Se obtiene dividiendo la distancia focal del objetivo por su abertura y se expresa por $f/$ seguido de un n° , que va desde el 2 hasta el 15. La relación focal define la luminosidad del telescopio. Los telescopios muy luminosos, $f/4$, son adecuados para astros débiles de cielo profundo, mientras que los luminosos $f/12$ o bien $f/15$ son potentes e idóneos para astros brillantes del Sistema Solar. Los intermedios, $f/7$ valen para todo tanto para astros débiles como brillantes.

Otro factor importante es el poder de resolución del instrumento, a mayor diámetro del objetivo mayor separación de dos puntos próximos.

Lo ideal para el debutante son los telescopios refractores de

60 cm. de diámetro con montura acimutal. Posteriormente, si sigue la afición, es cambiarse a otro mayor, desde los 160 a 250 mm. de diámetro, equipado con montura ecuatorial y motorizado, principalmente el eje de A.R. (ascensión recta).

El aficionado puede construirse por sí mismo un telescopio newtoniano adquiriendo las piezas ópticas en el mercado.

Para el principiante es muy importante que busque a otros aficionados e intentar localizar la agrupación astronómica más próxima, ya que compartirá con otras personas las mismos inquietudes e intereses comunes, y lo que es más importante realizar las actividades astronómicas con calma. Con el tiempo tendrá la oportunidad de conocer a mucha gente y de hacer nuevos amigos.

La astronomía es una actividad solitaria pero, por suerte y a la fuerza, nos une a todos que sientan pasión por ella.

Los oculares

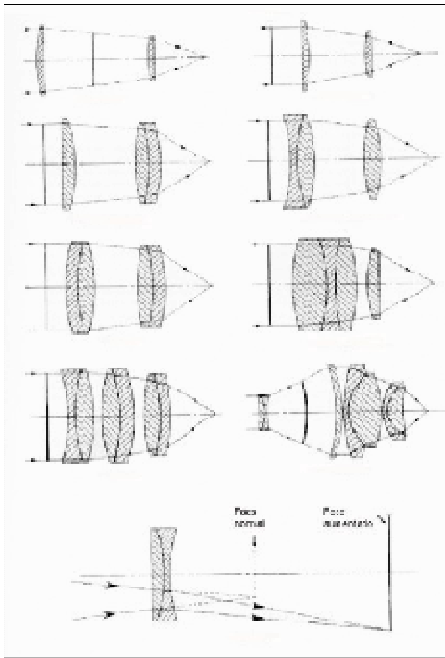
Este accesorio también ha de ser fundamentalmente de muy buena calidad. Se usa con el telescopio para obtener más aumento. La variedad en oculares es amplia y extensa.

Generalmente se suministran a la hora de adquirir un telescopio un sólo ocular, cuando normalmente precisamos más, a lo sumo tres oculares, uno de bajo aumento (de 35 a 50 aumentos), otro de aumento medio (de 80x a 120x) y por último,

uno más de aumento alto (de 150x a 200x). El aumento bajo visto desde un telescopio ofrecerá campos más amplios para localizar objetos débiles de cielo profundo, vistas panorámicas, etc.; el aumento medio nos sirve para cúmulos abiertos y globulares, estrellas dobles, mientras que el alto nos va para planetas, estrellas dobles. Los aumentos superiores ya no nos ofrecerán una mayor utilidad debido a que las imágenes se vuelven borrosas y poco nítidas. Se ha de evitar, en la medida de lo posible, los oculares con zoom, debido a su mala calidad.

Los oculares se venden por su distancia focal, no por su potencia o aumentos. Una vez más, no dejarse engañar por aquellos comerciantes que anuncian grandes aumentos para telescopios pequeños. Lo importante no es el mayor aumento, sino lo contrario.

El ocular lleva marcado la distancia focal de la objetivo del ocular propiamente dicho expresado en milímetros Así pues cuanto más pequeño es la distancia focal del ocular mayor es el aumento que nos proporcionará a la hora de observar los objetos celestes.



Tipos de oculares

Huygens: Ocular compuesto de dos lentes, de mala calidad. Común entre los telescopios de principiantes de bajo precio. El campo aparente tiene un rango de 25° a 40° . Trabaja satisfactoriamente en telescopios.

Ramsden: Ocular compuesto de dos lentes, de mala calidad, pero superior al Huygens. El campo aparente tiene un rango de 30° a 40° . Trabaja satisfactoriamente en telescopios.

Kellner tipo I: Consisten en lentes acromáticas simples. Es una lente plano-convexa. El campo aparente es de 35° a 50° . Este ocular provee una mejor corrección al color.

Kellner tipo II: Consisten en lentes acromáticas simples. Es una

lente doble plano-convexa. Mismas características que el tipo I.

Kellner tipo III : Ocular consistente en dos acromáticos con un diseño similar a los Kellners. Se estima que es uno de los oculares más finos. El campo aparente es de 35° a 50°.

Ortoscópicos: Es uno de los oculares más estimados. Consiste en un triplete. Tienen un campo aparente que cae entre 30° a 50°.

Erfle: Este ocular tiene un gran campo aparente, de 50° hasta 70°, comúnmente 65°. Tiene tres acromáticos y tiene una buena definición central, pero las aberraciones son obvias en los bordes.

Nagler: Ocular con siete elementos y con un asombroso campo aparente de 82°. Se ha diseñado para ser usado con los telescopios Newtonianos, aunque trabaja bien con relaciones focales más altas. Es un ocular muy caro, cuatro o cinco veces más que un ortoscópico, Erfle

Barlow: Una Barlow es una lente negativa que alarga el plano de la imagen en un telescopio. No es un ocular sino un accesorio del ocular. Las lentes Barlow son generalmente usadas para incrementar la longitud focal efectiva del telescopio dos o tres veces.

Los aumentos dependen sobre todo de la distancia focal del objetivo del telescopio, así como de la distancia focal del mismo ocular. Por ejemplo, dos telescopios de distinta distancia focal, uno de 1200 mm y el otro de 1500 mm pero con un mismo ocular de 12

mm de distancia focal, no nos proporcionarán el mismo aumento ya que el primero nos ofrecerá 100x (x equivale a aumentos) y el segundo 125x, deducido de la siguiente fórmula

$$\text{Aumento} = D. F. \text{ Objetivo} / D.F. \text{ Ocular}$$

Siendo D.F. La distancia focal.

$$1200/12 = 100x$$

$$1500/12 = 125x$$

Los oculares que hay en el mercado se diferencian en el diámetro de su casquillo, así pues hay tres tipos de medidas:

24'5 mm ó 0,9" (pulgadas, una pulgada equivale a 25,4 mm).
Suelen ser oculares de importación japonesa.

3'8 mm ó 1 1/4". Superior en cuanto a precio con respecto al primero por su calidad.

50,8 mm ó 2". Estos últimos son más caros que los dos anteriores porque se tratan de oculares grandes angulares, que sólo se usan en algunos telescopios del mercado.

Los oculares se han de resguardar del polvo y de la suciedad. Se limpian, lo menos posible, se quita el polvo con una perilla, después con un algodón ligeramente empapado en un líquido limpiador y se pasa por un algodón seco.

MARCO TEÓRICO

¿Cómo surgió el universo?

El universo nace en circunstancias desconocidas. Según los conocimientos de los científicos, por la teoría del Bing Bang, surgió de un punto de densidad infinita donde explotan las leyes del espacio y el tiempo.

Comenzó con una enorme explosión, desconocida hace unos 13.700 millones de años. Realizaron las observaciones con los satélites de la NASA cosmic Background Explorer (COBE), quienes mostraron luz (radiación) de esta temprana época, aproximadamente 400.000 años después del Bing Bang, proporcionando así pruebas sólidas del explosivo nacimiento de nuestro universo.

Luego de la enorme explosión surgió un periodo de oscuridad, que duro unos cientos de millones de años.

La primera luz que se registro fue por un telescopio espacial spitzer que se había originado como una luz visible y ultravioleta que desplazaba longitudes de ondas infrarrojas menos energéticas. Sin embargo desde distintos puntos de vista desde el universo comienza en expansión con aparentes frenos geométricos gravitatorios electromagnéticos que hacen formar el aspecto actual y real del universo.

Se comienza a entrar con energía mecánica nula. Este hecho se une a la *criticidad intrínseca* que ponen al modelo de la energía total del universo respaldada a la asunción del estado estacionario como descripción actual.

Las teorías actuales apuntan a una expansión tan acelerada que supero la velocidad de la luz. Las fuerzas primitivas dejan una serie de partículas elementales de electrones, quarks, y neutrinos que sobreviven en un entorno con temperatura elevadísimas (10²⁷°). La fuerza primitiva del universo se disuelven en gravedad y otras fuerzas que actúan a nivel nuclear.

La temperatura del universo desciende hasta mil billones de grados centígrados. Aparecen las cuatros fuerzas elementales de la física: la gravedad, la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear complejas.

Los quaks forman grupos de tres, dando lugar a los protones y neutrones, la estructura básica de los átomos. Todos se combinan para formar los núcleos mas básicos: el hidrogeno, el helio y litio.

La era cósmica oscura luego de tantos cambios concluyen con la formación de las primeras estrellas del universo en medio de densas nubes de gas. Compactadas con la gravedad, el hidrogeno que contiene a las estrellas se funden en el helio, derramando luz y calor en el ya creado espacio. Nuevos elementos comienzan a generarse, así se forman el carbono, el oxigeno y el magnesio. Las estrellas gigantes, llamada supernovas, que se expanden con tremendas explosiones que liberan materia pesadas a través de las galaxias en evolución.

Luego de largos cambios y desplazamientos se forma nuestro sol a la vez que los planetas del sistema solar, posiblemente a raíz del

cataclismo provocado por una supernova que provoca las acumulaciones graduales de polvo, piedra y gas hasta convertirse en cuerpos esféricos. En los planetas que están cercanos al sol (mercurio, Venus, la tierra) la totalidad de los gases ligeros que se habían quemado dejando en la tierras mezclas compuestas principalmente por hierro, níquel, carbono, oxígeno y magnesio. Los cuales se llegaron a encontrar los planetas más lejanos como Júpiter, saturno, continuando con los gigantes globos de gas ligero.

Una de las primeras en aparecer fueron las células que poblaron la tierra por acción de relámpagos sobre una mezcla primitiva de agua, metano e hidrógeno. Se sostiene que los asteroides que cayeron en la tierra pudieron traer con ellas las simientes de la vida orgánica.

ESTUDIOS DEL UNIVERSO

Galileo construyó el primer telescopio e inmediatamente lo dirigió hacia las estrellas provocando así una revolución científica. La cual el hombre podría ver mucho más allá en el espacio y distinguir los planetas, cuerpos celestes, Galileo descubrió así las lunas de Júpiter y los anillos de saturno.

Los telescopios ópticos: Captan la luz procedente de los astros y producen imágenes bastante grande y nítidas que puedan ser examinadas con detalle. En las últimas décadas se han lanzado al

espacio telescopios espaciales que, al estar, fuera de la atmósfera terrestre, nos ofrecen mejores imágenes. Estos telescopios están automatizados y responden a órdenes enviadas por los científicos desde la tierra.

Las sondas espaciales: Son pequeñas naves que se lanzan desde la tierra para que realicen un recorrido determinado. Estas naves detectan diferentes tipos de radiaciones y envían a la tierra información captada.

Desde 1957, año en que la antigua Unión Soviética lanzo al espacio la sonda espacial sputnik 1, este tipo de naves ha sido muy utilizado. La Voyager 2 es la primera que ha recorrido todo el sistema solar y que ha salido de él.

Las naves espaciales tripuladas: Permiten al ser humano la observación astronómica. La luna es el único astro que ha sido visitado por el hombre. El primer alunizaje fue realizado por una nave de Estados Unidos el 20 de julio de 1969. El coste de los viajes tripulados es mayor que el de las sondas espaciales.

TEORIAS DEL UNIVERSO

Hay Varias teorías del origen del universo; las más conocidas y recientes son estas:

- -Teoría de Hoyle:

- Defiende un universo estático, sin principio ni fin, que permanece inalterable.
- Cuando una galaxia envejece y muere, otra nueva se sustituye esta teoría no es buena, porque cálculos realizados parecen indicar que las galaxias se originan al mismo tiempo, lo cual no es válida la teoría.
- Teoría del Big Bang
- El universo está en un cambio continuo. Su estudio permite reconstruir la historia y suponer cuál fue su origen. Las galaxias se desplazan separándose, lo que permite asegurar que el universo se expande en todas las direcciones, es decir que aumenta el volumen progresivamente.

LA ASTRONOMIA DE POSICIÓN

Es la rama más antigua de esta ciencia. Describe el movimiento de los astros, planetas, satélites y fenómenos como los eclipses y tránsitos de los planetas por el disco del Sol. Para estudiar el movimiento de los planetas se introduce el movimiento medio diario que es lo que avanzaría en la órbita cada día suponiendo movimiento uniforme. La astronomía de posición también estudia el *movimiento diario* y el movimiento anual del Sol. Son tareas fundamentales de la misma la determinación de la hora y para la navegación el cálculo de las coordenadas geográficas. Para la determinación del tiempo se usa el tiempo de efemérides ó también el tiempo solar medio que está relacionado con el tiempo local. El

tiempo local en Greenwich se conoce como Tiempo Universal.

La distancia a la que están los astros de la Tierra en el de universo se mide en unidades astronómicas, años luz o *pársecs.* Conociendo el movimiento propio de las estrellas, es decir lo que se mueve cada siglo sobre la bóveda celeste se puede predecir la situación aproximada de las estrellas en el futuro y calcular su ubicación en el pasado viendo como evolucionan con el tiempo la forma de las constelaciones.

EL SISTEMA SOLAR DESDE LA ASTRONOMIA

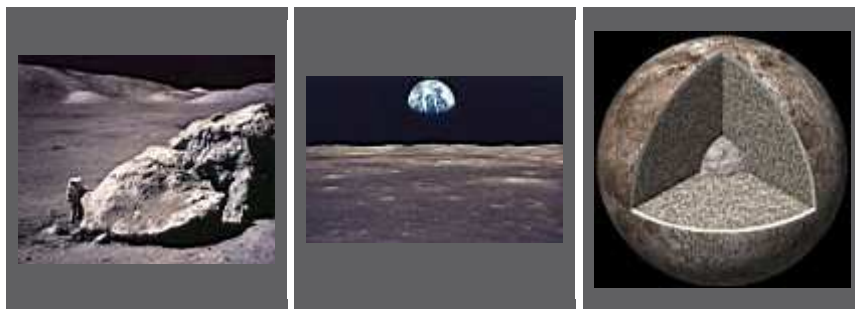


El estudio del universo y el sistema solar se ha planteado una serie de cuestiones, como y cuando se formó nuestro sistema solar. Hace unos 4600 millones de años, cuando una inmensa nube de gas y polvo empezó a contraerse probablemente, debido a la explosión de una supernova cercana. La cual causó una fuerza de gravedad y comenzó a girar a gran velocidad, por conservación de

su momento cinético, la materia se acumuló en todo el centro. La presión produjo gran elevación de los átomos, liberaron energía y formando así una enorme estrella.

Millones de objetos se acercaban y chocaban con violencia partiéndose en trozos. Mediante distintas colisiones aumentaban su gravedad y mientras se recogía más materia la cual fueron los encuentros constructivos que en solo 100 millones de años, adquirió un aspecto semejante al actual.

¿COMO ES LA LUNA?



La Luna es un cuerpo sólido de forma esférica, con un diámetro de unos 3.400 Km. (que corresponde a una cuarta parte del diámetro terrestre), y con una densidad similar a la de las capas externas de la corteza de la Tierra.

La Luna no posee atmósfera. Una consecuencia llamativa de ello es que la línea que en su superficie separa la región iluminada de la oscura (llamada *terminador*) es perfectamente nítida (así se aprecia desde la Tierra). Si tuviera atmósfera el terminador sería borroso, y

mostraría un ligero resplandor como el que se observa en los crepúsculos terrestres.

La ausencia de una atmósfera en la Luna es consecuencia de que su masa es menor que la terrestre, y en consecuencia su atracción gravitatoria no alcanza la fuerza suficiente para retener los gases que componen la atmósfera lunar. Si alguna vez existió una atmósfera en la Luna, hace muchísimo tiempo que se disipó en el espacio.

Dos de los movimientos principales de la Luna son: su giro alrededor de la Tierra (traslación lunar); y la rotación sobre sí misma (rotación lunar), con la particularidad de que ambos lo cumplen en aproximadamente el mismo intervalo de tiempo. Como consecuencia de ello, la Luna presenta siempre la misma porción de superficie mirando a la Tierra, de tal manera que la otra cara permanece permanentemente invisible. El tercer movimiento de la Luna es el que realiza alrededor del Sol, acompañando la traslación de la Tierra (el año lunar coincide, aproximadamente, con el año terrestre).

La Luna refleja la luz solar de manera diferente según donde se encuentre. Gira alrededor de la Tierra y sobre su eje en el mismo tiempo: 27 días, 7 horas y 43 minutos. Esto hace que nos muestre siempre la misma cara.

Es el único satélite natural de la Tierra y el único cuerpo del Sistema Solar que podemos ver en detalle a simple vista o con

instrumentos sencillo

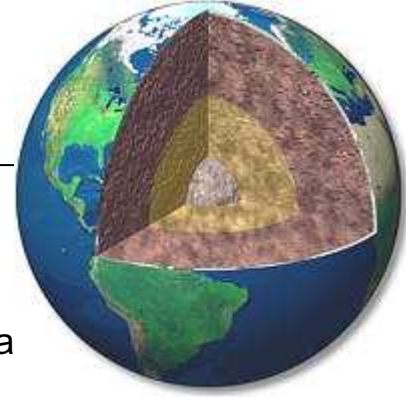
El 20 de julio de 1969, Neil Armstrong se convirtió en el primer hombre que pisaba la Luna, formando parte de la misión Apollo XI.

¿CÓMO SE FORMO EL PLANETA TIERRA?



El planeta Tierra, fotografiado en el año 1972.

La tierra se formó por el nacimiento del sistema solar, generado por una mezcla de gas, rocas y polvo. Que estaban compuestas por hidrogeno y helio producido por el big bang, Aumentó su velocidad de giro y gravedad que creó una enorme energía cinética en el centro. La imposibilidad de transmitir esta energía a cualquier otro proceso hizo que el centro del disco aumentara su temperatura. tras todos estos cambios producidos formaron otros de mayor tamaño que al final formarían los protoplanetas. Dentro de este grupo había uno aproximadamente a 150 millones de Km. del centro. El viento solar de la recién formada estrella limpió la mayoría del las partícula que tenía el disco, condensándolas en cuerpos mayores.



ESTRUCTURA DE CÓMO ES LA TIERRA

La Corteza del planeta Tierra está formada por placas que flotan sobre el manto, una capa de materiales calientes y pastosos que, a veces, salen por una grieta Formando volcanes.

El rápido movimiento de rotación y el núcleo metálico generan un campo magnético que, junto a la atmósfera, nos protege de las radiaciones nocivas del sol y las otras estrellas.

Cuando desarrollamos la teoría que la tierra se mantenía inmóvil ya que se encontraba en el centro del universo, el astro mas cercano que se encuentra a la tierra es la luna y los que se van alejando esta mercurio, Venus y el sol casi en línea recta, seguidos por martes , Júpiter saturno y las llamadas estrellas inmóviles.

Para explicar diversos movimientos de todos los planetas, se describía formando pequeñas orbitas circulares llamadas epiciclos, los centros de los cuales giraban alrededor de la tierra en orbitas circulares llamadas deferentes. El movimiento de todas las esferas se producen de este a oeste.

Desde el interior hacia el exterior podemos ver que la tierra se divide en cinco partes:

Atmósfera: es la cubierta gaseosa que rodea el cuerpo sólido del planeta.

Hidrosfera: se compone principalmente de los océanos, es decir comprenden todas las superficies acuáticas del mundo, como mareas, lagos, ríos. La profundidad media de los océanos es de 3794 m más cinco veces la altura media de los continentes.

Litosfera: es compuesta sobre todo por la corteza terrestre, se extiende a 100 km de profundidad. Las rocas de la litosfera tienen una densidad de 2,7 veces de agua y esta compuesta por 11 elementos que juntas forma el 99,5 % de su masa. El más abundante es el oxígeno, el silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio, magnesio, titanio, hidrógeno, y fósforo.

Manto: se extiende desde la base de la corteza hasta una profundidad de unos 2900 Km. es sólido y su densidad aumenta con profundidad.

Núcleo: se tiene la capa exterior de unos 2225 Km. de grosor con densidad relativa media. Esta capa es rígida y la superficie tiene depresiones y picos. Por el contrario, el núcleo interior, cuyo radio es de unos 1.275 Km., es sólido. Ambas capas del núcleo se componen de hierro con un pequeño porcentaje de níquel y de otros elementos. Las temperaturas del núcleo interior pueden llegar a los 6.650 °C y su densidad media es de 13.

Una vez desarrollado como se formó nuestro universo y la importancia de cómo fue tomando cada parte su estructura.

Llegamos al desarrollo de los movimientos a quien tomamos como uno de los principales historiadores, **Nicolás Copérnico** quien

fue el que desempeñó la revolución de las esferas celeste donde se llega a conocer su teoría. La cual determinaba que el sol estaba colocado en el centro y todos los planetas se ubicaban alrededor de él, decía que los planetas tenían movimientos circulares uniformes.

Según la teoría de él postulaba un universo geocéntrico también conocido conocida como heliocéntrica el centro estático en el centro del mismo, rodeada de esfera que giraban a su alrededor, la cual definía que el sol se encuentra en el centro.

También consideraba que la tierra gira en su entorno de un eje en 24 horas y se traslada en torno al sol en un año. Este modelo de universo se lo conoce como heliocéntrico por tener al sol como centro El movimiento característico o bucle de un planeta es tan sólo aparente, su trayectoria cambia de dirección por efecto del movimiento de la Tierra en su traslación alrededor del Sol. Esta

Teoría tardó en afirmarse por la oposición de de la Iglesia, que la consideraba una herejía por la cual iba encontrar lo dicho por las sagradas Escrituras. Quien el propio Galileo Galilei que con sus primeras observaciones con el telescopio trataba de sostener con demostraciones la teoría heliocéntrica.

El italiano Galileo Galilei observó por primera vez, manchas en el sol, cráteres en la luna, los grandes satélites de Júpiter y los anillos de Saturno, que no llegó a distinguir con precisión. Al descubrir las fases del planeta Venus, descubrió experimentalmente que éste giraba alrededor del sol. Este fue el argumento decisivo para

confirmar la teoría de Copérnico.

Una vez que estos historiadores empezaron a descubrir como eran los movimientos de los astros, nos vamos enfocando a los movimientos importantes que podemos aplicar en matemática.

Cuando tratamos de encontrar los distintos movimientos nos vamos directamente al de rotación y traslación.

Traslación: La Tierra y la Luna giran juntas en una órbita elíptica alrededor del Sol. La excentricidad de la órbita es pequeña, tanto que la órbita es prácticamente un círculo. La circunferencia aproximada de la órbita de la Tierra es de 938.900.000 Km. y nuestro planeta viaja a lo largo de ella a una velocidad de unos 106.000km.

Rotación: La Tierra gira sobre su eje una vez cada 23 horas, 56 minutos y 4,1 segundos. Por lo tanto, un punto del ecuador gira a poco más de 1.600 Km/h y un punto de la Tierra a 45° de altitud N, gira unos 1.073 Km/h.

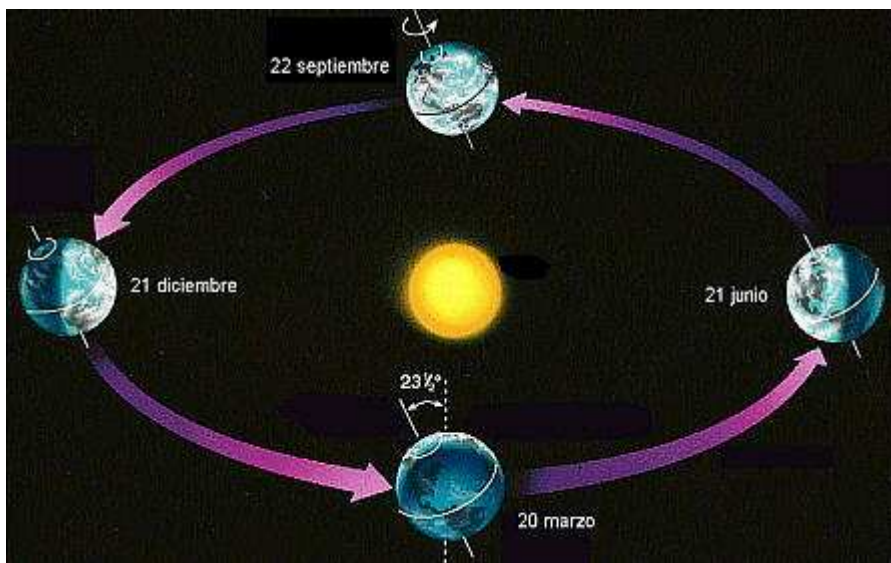
La órbita de la Tierra es elíptica: hay momentos en que se encuentra más cerca del Sol y otros en que está más lejos. Además, el eje de rotación del planeta está un poco inclinado respecto al plano de la órbita. Al cabo del año parece que el Sol sube y baja.

El camino aparente del Sol se llama eclíptica, y pasa sobre el ecuador de la Tierra a principios de la primavera y del otoño. Estos

puntos son los equinoccios. En ellos el día y la noche duran igual. Los puntos de la eclíptica más alejados del ecuador se llaman solsticios, y señalan el principio del invierno y del verano.

Cerca de los solsticios, los rayos solares caen más verticales sobre uno de los dos hemisferios y lo calientan más. Es el verano. Mientras, el otro hemisferio de la Tierra recibe los rayos más inclinados, han de atravesar más trozo de atmósfera y se enfrían.

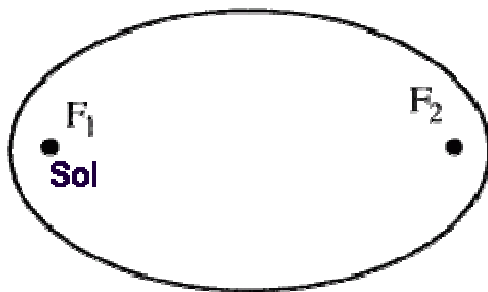
Otros movimientos: además de estos movimientos, hay otros componentes en el movimiento total de la tierra como la precesión y nutación. Una variación periódica en la inclinación del eje de la tierra provocada por la atracción gravitacional del sol y de la luna.



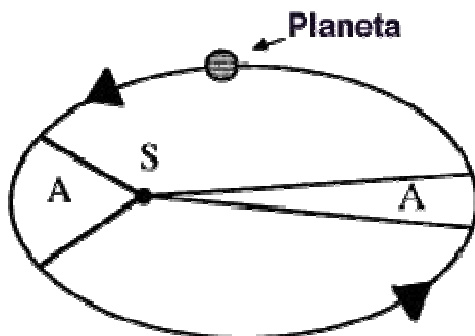
Luego de los movimientos de rotación y traslación vamos a desarrollar una de las primeras leyes que se obtuvieron a través de

los movimientos planetarios. Tycho Klepler un matemático quien uso su tiempo en observaciones del planeta Marte, llegando así a deducir la forma de la orbita utilizando. Klepler fue legislador del sistema planetario y desarrollo las siguientes leyes:

- Primera ley: las orbitas de los planetas son planas. El sol esta en plano de la orbita. La trayectoria del planeta respecto al sol es una elipse de la cual el sol ocupa uno de los focos.



- Segunda ley: el radio vector que une al sol y el planeta barre áreas iguales en tiempos iguales, determina que distancia en que se encuentre con respecto al sol un planeta genera cambios en la energía potencial y cinética. Un planeta se mueve más rápido en su perihelio que en su afelio. Mas sean las curvas cerradas, mayor será la diferencia de velocidad en ambos extremos de la orbita



Tercera ley: los cuadrados de los periodos de revolución en torno al sol son proporcionales a los cubos de los semejantes mayores.

$$\frac{R^3}{T^2} = k$$

donde k es $3,35 \times 10^{18} \frac{m^3}{s^2}$

Nota: La constante k es sólo para el Sol. La constante k para la Tierra es $1,02 \times 10^{13} m^3/s^2$.

❖ Aplicaciones matemáticas desde el desarrollo astronómico.

La razón por la cual el trabajo motive el tema del universo es buscar la curiosidad de conocer y saber cuales son los contenidos que podemos utilizar con distintos grupos de alumnos. Que conozcan el lugar y espacio que ocupamos dentro del mismo, que otras materias puedan acompañar la investigación desarrollada de nuestra galaxia.

MOVIMIENTOS DEL UNIVERSO

MATEMÁTICA EDUCACIÓN

Cundo hablemos de astronomía nunca dejamos de pensar en como

es nuestro universo, pero nunca nos referimos al desarrollo práctico de conocimiento y en particular como aplicaremos matemática dentro de nuestro planeta, como matemátizar, es decir la manera de lograr medir, relacionar y clasificar desde es aspecto físico-matemático

Nosotros conceptualizamos el mundo, en virtud del avance científico y de las derivaciones que en el mundo tecnológico han tenido las investigaciones en este campo, sea imprescindible que la disciplina cuente con un relevante espacio dentro de las Ciencias.

¿POR QUE ENSEÑARIAMOS ASTRONOMIA DENTRO DE LA MATEMÁTICA?

La astronomía es una ciencia que despierta naturalmente el interés en las personas de cualquier edad. En mucho se debe que no es enseñada correctamente al momento de aplicar alguna actividad, se deducen que desde allí el aprendizaje hacia la matemática puede ser directo y preciso, la cual dispone de mucha geometría, utilizando algunos contenidos. Como:

- Geometría a través de los cuerpos
- Unidades de sistemas de medidas (capacidad, longitud, superficie, volumen, tiempo)
- Instrumentos y técnica de cálculos y medición.

Desde aquí podemos tomar muchas partes del universo para explicar distintos temas en el área matemático.

Muchos profesores están convencidos que matemática solo se

puede explicar con contenidos propios y secuencias, pero desde aquí vemos que se puede partir desde cualquier punto.

El uso de matemática proporciona así una especie de caja de herramientas particularmente bien surtida para presentar y comprender en mundo interior y exterior de la materia.

¿POR QUE ES IMPORTANTE ENSEÑAR ASTRONOMIA A NIÑOS Y ADOLESCENTES?

Es importante aplicar en el proceso primario y en la formación de los adolescentes ya que no estamos enseñando ciencias naturales sino aplicando como surgen los cambios de nuestro planeta tierra y en general, porque es una gama de aplicaciones de otras disciplinas que hacen a la astronomía una ciencia interdisciplinaria.

¿CUALES SERIAN LAS FORMAS DE INTERVENCIÓN DEL DOCENTE?

Estamos en un período en el que el docente debe instruirse astronómicamente, debe estar al tanto de las investigaciones modernas. Su formación le va a permitir hacerlo, sólo que va a precisar una marcación astronómica más firme, un señalamiento específico.

Por otro lado, va a tener que favorecer la introducción de las temáticas astronómicas en relación con las disciplinas que va tratando.

Hay temas que pueden desarrollarse dentro de un área astronómica específica, pero hay muchos otros que se pueden

introducirse. Estamos en un período en el que el docente debe instruirse astronómicamente, debe estar al tanto de las investigaciones modernas. Su formación le va a permitir hacerlo, sólo que va a precisar una marcación astronómica más firme.

Por otro lado, va a tener que favorecer la introducción de las temáticas astronómicas en relación con las disciplinas que va tratando.

Hay temas que pueden desarrollarse dentro de un área astronómica específica, pero hay muchos otros que se pueden introducir en relación con temas de Física, decir en relación con temas de Física, es necesario comenzar con el Big Bang para motivar y abordar el entendimiento del Universo; es posible hablar de los movimientos de los cuerpos y relacionarlo con rotación y traslación.

Aplicación matemática

“La necesidad de investigaciones innovadoras en la enseñanza de la Astronomía es muy grande, ya que se trata de una de las principales formas de romper las barreras de la ignorancia, permitiendo comprender los “misterios” del cosmos, llevando a los estudiantes y a la sociedad a un estudio responsable de fundamental importancia para la formación integral del humano

como ser crítico, pensante y que actúa como ciudadano.

Cinemática de la rotación de sólidos rígidos:

Para analizar el comportamiento cinemática de un cuerpo rígido debemos partir de la idea de que un ángulo θ define la posición instantánea de cualquier partícula contenida en el cuerpo rígido (CR); este ángulo se mide desde un plano perpendicular al eje de rotación del CR.

Si la posición queda completamente definida por la coordenada angular θ , entonces la velocidad del CR se podrá expresar como:

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

Mientras que la aceleración quedaría definida por:

$$\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$$

La energía cinética de rotación se escribe:

$$E_c = \frac{1}{2} \vec{\omega} \cdot I$$

La expresión del teorema del trabajo en movimientos de rotación se puede expresar así: la variación de la energía cinética del sólido rígido es igual al producto escalar del momento de las fuerzas por el vector representativo del ángulo girado ($\Delta\phi$).

$$\Delta E_c = \vec{M} \cdot \Delta\vec{\phi}$$

Transformaciones de rotación

En matemáticas las rotaciones son transformaciones lineales que conservan las normas en espacios vectoriales en los que se ha definido una operación de producto interior. La matriz de transformación tiene la propiedad de ser una matriz unitaria, es decir, es ortogonal y su determinante es 1.

Sea un vector A en el plano cartesiano definido por sus componentes x e y , descrito vectorialmente a través de sus componentes:

$$A = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \end{pmatrix}$$

La operación de rotación del punto señalado por este vector alrededor de un eje de giro puede siempre escribirse como la acción de un operador lineal (representado por una matriz) actuando sobre el vector (multiplicando al vector).

En dos dimensiones la matriz de rotación para el vector dado puede escribirse de la manera siguiente:

$$R = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

Al hacer la aplicación del operador, es decir, al multiplicar la matriz

por el vector, obtendremos un nuevo vector A' que ha sido rotado en un ángulo θ en sentido antihorario: $RA = A'$, es decir

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A'_x \\ A'_y \end{pmatrix}$$

Donde $A'_x = A_x \cos \theta - A_y \sin \theta$ y $A'_y = A_x \sin \theta + A_y \cos \theta$ son las componentes del nuevo vector después de ser rotado.

Este contenido puede ser explicado y utilizado en polimodal, una vez explicado matriz

PLAN DE CLASE

Nombre y apellido

Curso

Movimientos en el plano

apuntes

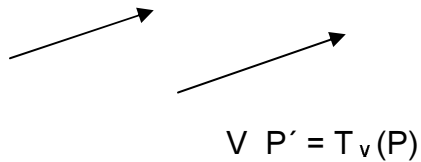
Traslación del punto en el plano:

Matemática en movimiento...

Se define como traslación de un punto en el plano, al

Movimiento de un punto en referencia a la dirección, Modulo

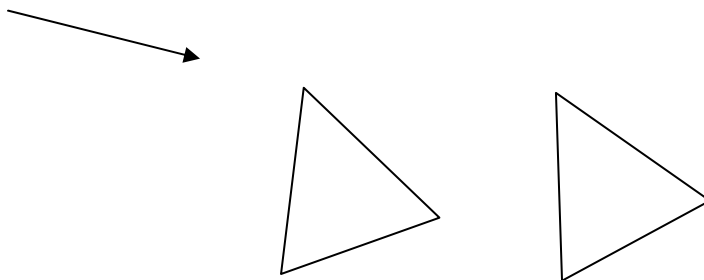
y sentido de un vector traslación



En este ejemplo aplicaremos la traslación a un triángulo abc,

lo cual, debemos aplicar la traslación que forma el triángulo

$abc = T_v(abc)$



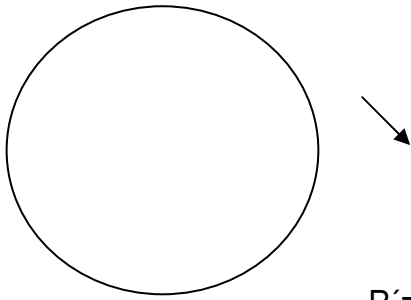
Rotación de un punto en el plano:

Se define como rotación de un punto en el plano,

al movimiento

Circular del punto respecto de un centro de giro y un ángulo

de rotación



$$P' = R_{C, 120^\circ}(P)$$

Importante:

Se toma como sentido de giro positivo al sentido Anti-Horario

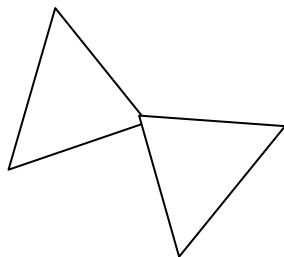
Ejemplo: aplicaremos al punto Puna rotación con centro de giro

en "c" con ángulo de rotación de 120°

mas ejemplo:

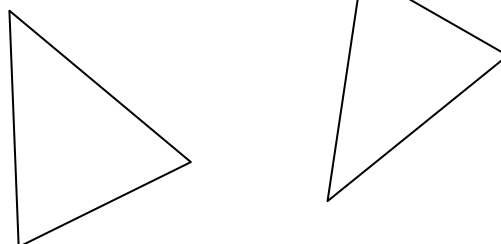
rotación de vectores

V



$$V = R_{c, 120^\circ}(v)$$

Rotación de una figura



$$Abc = R_{c, 120^\circ}(abc)$$

Cuando aplicamos estos movimientos nos hacemos referencia a la astronomía logrando aplicarla a los contenidos matemáticos

Conclusión:

Toda nuestra vida cotidiana, como él más simples de los ejemplos, el crecimiento de una planta, esta regida por leyes. Conocer las mismas, nos permiten estudiar estos fenómenos y realizar nuevos descubrimientos. El manejo de estas leyes también nos permite adelantarnos a futuros acontecimientos. Esto es lo que hace tan

apasionante las ciencias, entre ella las exactas. Más apasionante aun es transmitir estos conocimientos y vivenciar el aprendizaje de los alumnos brindándole las herramientas para que ellos por si mismos accedan al conocimiento, comprendiendo como funciona el mundo que los rodea y de esta manera se concreta el proceso de enseñanza aprendizaje

Bibliografía

- Editorial: alianza
El pensamiento matemático
Año: 1992 Madrid
Autor: Morris Kline

- Editorial: ministerio de educación, ciencia y tecnología.
“el monitor de la educación”
“el cielo en el aula y la tierra en el pupitre”
Año: 2008

- www.astronomia.com.
- www.espaciosprofundos.com
- www.wikipediaarg/wiky.astronomia
- www.astronomia.com/tierraluna/olas.htm

GLOSARIO:

Nutación

Es una ligera oscilación del eje terrestre causada por la influencia gravitacional de la Luna.

Equinoccio

Es el momento en que el Sol, a lo largo de su movimiento aparente anual, atraviesa el plano del ecuador celeste.

Epiciclo

Es un elemento, que no tiene ninguna relación con la realidad, al cual recurrían los antiguos astrónomos para explicar los movimientos de los planetas.

Protoplanetas

Una gran cantidad de estrellas no son solitarias, sino que pertenecen a sistemas formados por dos o más estrellas, en los que puede resultar difícil la formación de planetas debido a la inexistencia de órbitas

Neutrino

El neutrino es una partícula elemental perteneciente a la misma familia del Electrón.

Quark

Es una de las seis partículas que, según se cree, son los constituyentes básicos de las partículas elementales llamadas hadrones, como el protón, el neutrón o el pión.

Movimientos diurnos o Celostato

Es un espejo plano montado sobre un eje paralelo al eje de rotación terrestre y movido por un mecanismo de relojería, de tal forma que siga al Sol en su movimiento diurno aparente

Novas y supernovas

Son estrellas que explotan liberando en el espacio parte de su material.

Alunizaje

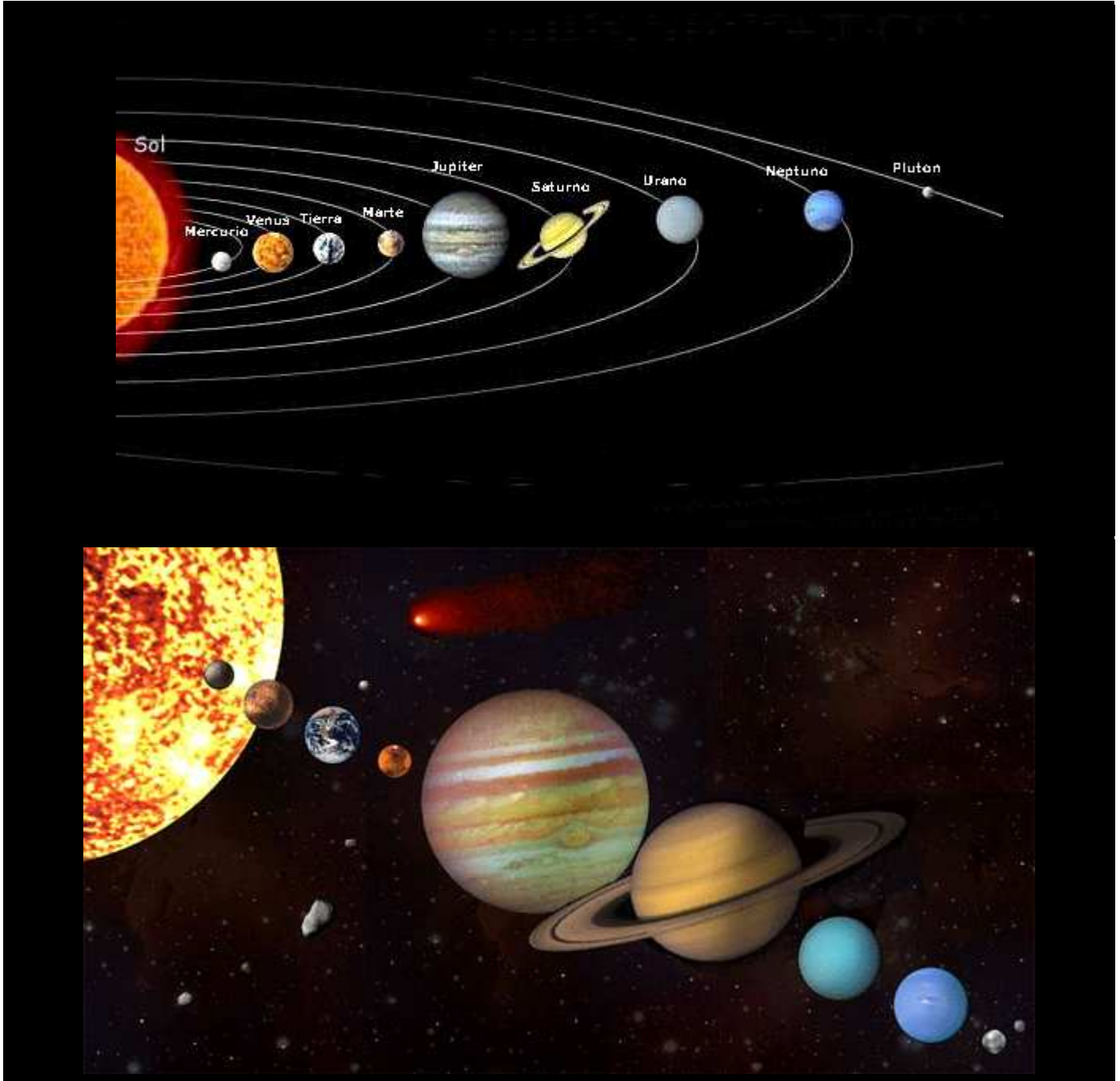
Los alunizajes con éxito de las sondas espaciales no tripuladas de la serie americana Surveyor y de la soviética Luna en la década de 1960 finalmente, los alunizajes tripulados en la superficie lunar del programa Apolo, hicieron realidad un viejo sueño: pisar la Luna.

Energía cinética

Es una cantidad fundamental de la física y por consiguiente de la astronomía que se define usualmente como la capacidad de un sistema para desarrollar un trabajo;

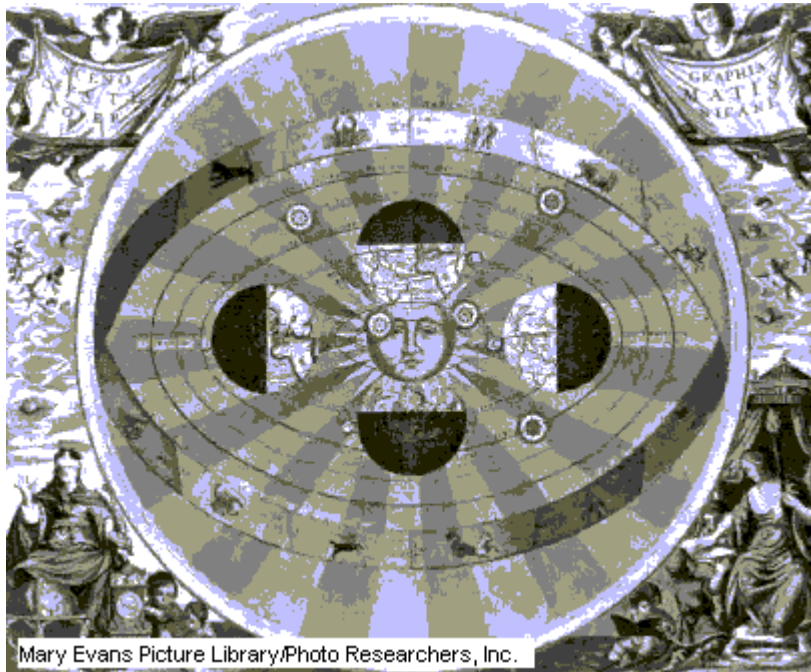
por ejemplo la capacidad de desplazar un objeto por medio de una fuerza.

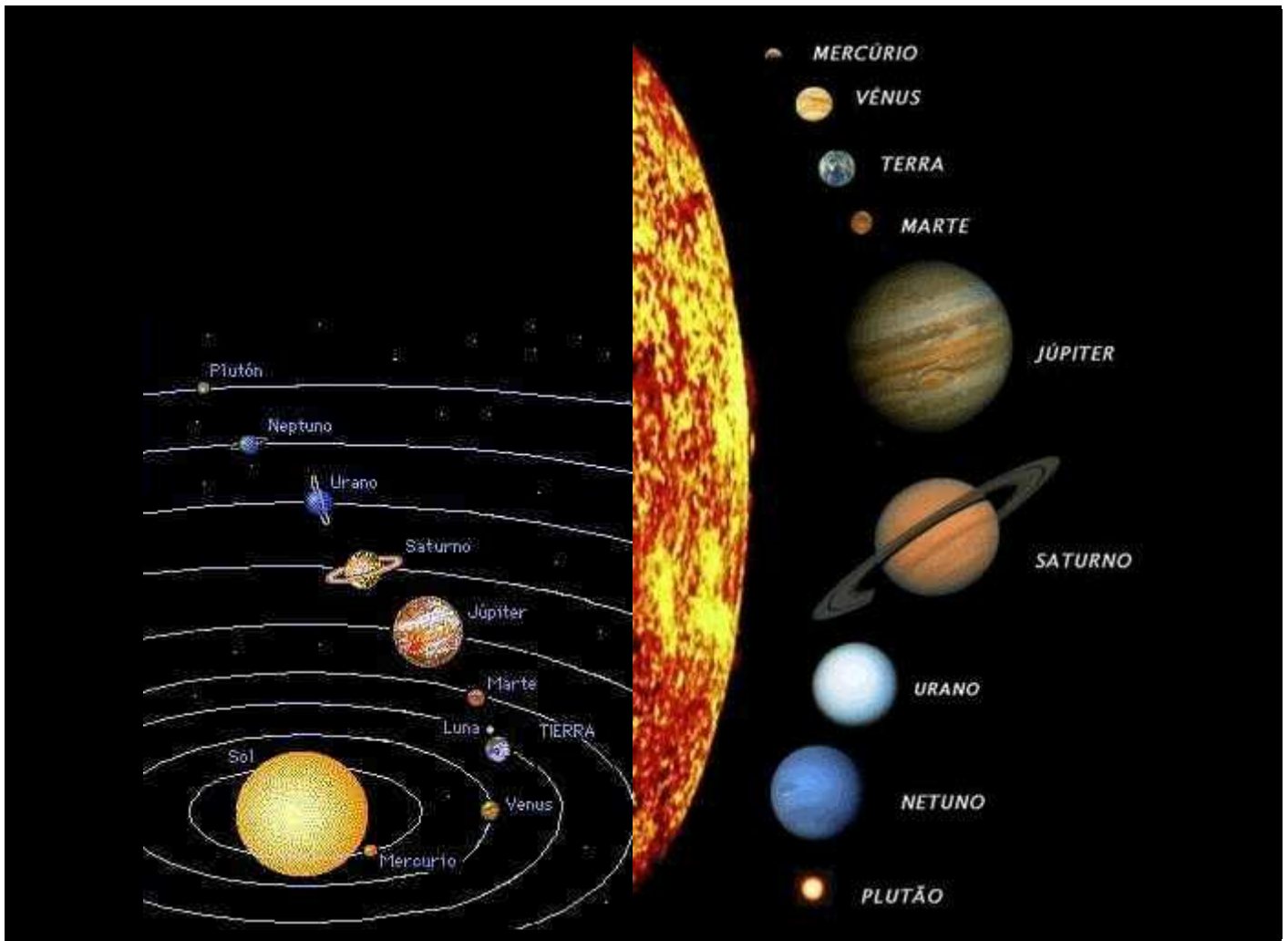
ANEXO (imágenes)



Matemática en movimiento...

La obra de Copérnico sirvió de base para que, más tarde, Galileo, Brahe y Kepler pusieran los cimientos de la astronomía moderna.





Descripción de los planetas

Por su constitución y características, se ha dividido a los planetas principales en "*terrestres*" (cuerpos sólidos, rodeados en ciertos casos por una tenue atmósfera de espesor correspondiente a un pequeño porcentaje de su diámetro) y "*gigantes*" (astros de densidades muy bajas y grandes masas y dimensiones; la mayor parte de sus volúmenes están ocupados por sus atmósferas)

Planeta	Distancia del Sol (en millones de Km)	Período Sidéreo (*)	Temperatura Diurnas en grados C
Mercurio	57,9	88 días	+430

Venus	108,2	224,7 días	+460
-------	-------	------------	------

Matemática en movimiento...

Tierra	149,6	365,26 días	+22
Marte	227,9	687 días	-23
Júpiter	778,3	11,86 años	-148
Saturno	1.429	29,42 años	-179
Urano	2.875	83,75	-215
Neptuno	4.504	163,73 años	-218
Plutón	5.915	248,0 años	-230

* **Período Sidéreo** es el tiempo que un planeta tarda en completar una vuelta en torno al Sol, también se lo conoce como año del planeta. Aquí se dan unidades de días y años terrestres.

Planeta	Atmósfera Elementos químicos principales	Radio (en Km)	Masa (En masas solares)
Mercurio	No hay datos	2.489	0,055
Venus	CO ₂ 96,5% N ₂ 3,5%	6.052	0,815
Tierra	N ₂ 77% O ₂ 21%	6.378	1
Marte	CO ₂ 95% N ₂ 2,7%	3.397	0,108
Júpiter	H 89% He 11%	71.714	318,1
Saturno	H 96% He 4%	60.330	95,147
Urano	H 83% He 15%	26.200	14,6
Neptuno	H 0,85% He 15%	25.225	17,2
Plutón	CH ₄ 85% He 15%	1.530	0,0025

Planeta	Densidad (g/cm ³)	Período de rotación	Satélites
Mercurio	5,432	58,646 días	Ninguno
Venus	5,25	243,16 días	Ninguno

Tierra	5,52	23 ^h 56 ^m 4 ^s	1
--------	------	--	---

Matemática en movimiento...

Marte	3,93	24 ^h 37 ^m 23 ^s	2
Júpiter	1,33	9 ^h 50 ^m 30 ^s	17
Saturno	0,69	10 ^h 14 ^m	18
Urano	1,24	16 ^h 48 ^m	21
Neptuno	1,66	18 ^h	8
Plutón	1.1	6,39 días	1