Asociacion Leonesa de Astronomia

Boletin Informativo
Enero 1.991
n. 1

Asociacion Leonesa de Astronomia

Boletin Informativo

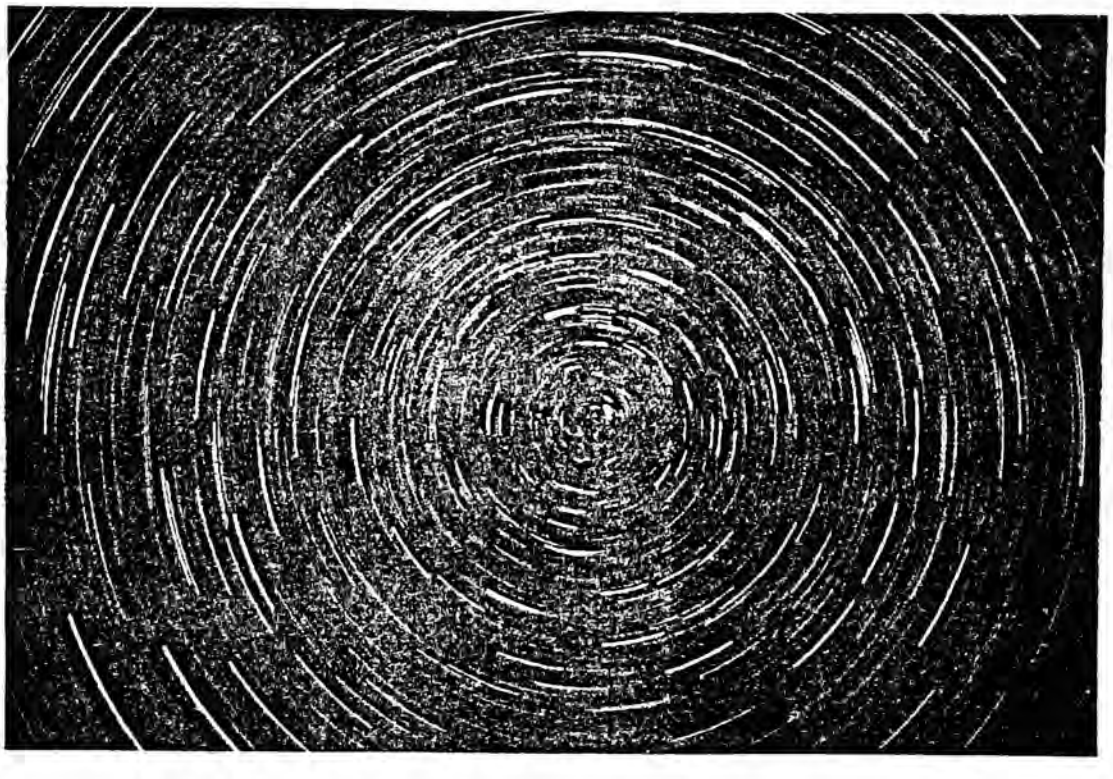
Sumario

Editorial
Efemerides
Actividades
Noticias
Distancia al Sol

Dirige: *Julia Alvarez Rey*
Efemerides: *Jose Maria Perez*
Fotos: *Roberto Porto*
Jose Luis Montero
Imprime: *Asociacion Leonesa de Astronomia*
C/ Marqueses de San Isidro 20, Leon
Deposito Legal: *LE 858-1.990*

Editorial

Comenzamos este boletin 3 meses atras, con la esperanza de que fuera nuestro medio de expresion y de trabajo; y supongo que en en parte lo estamos consiguiendo, nos falta quiza que nos envieis la reseña de las multiples actividades que realizais, que me consta que han sido muchas el pasado año. Y lo que desgraciadamente mas necesitamos es dinero para ir adquiriendo nuevo material y para publicar este boletin. Del que os anuncio que para evitar gravar en exceso nuestra economia deberemos desde ahora hacer bimensual. Pero igualmente procuraremos dar datos interesantes para observaciones de ambos meses.



Efemerides para el mes de Enero y Febrero

Jose Maria Perez

EFEMERIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEON
ENERO Y FEBRERO DE 1991
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)
PARA OBTENER LA HORA OFICIAL, SUMESE UNA HORA

ASTRO	COORDENADAS A 0:00 T.U. A.R.	DEC	HORA SALIDA	HORA CULMINACION	HORA PUESTA
	h m	° '	h m	h m	h m
5 de enero					
Sol	19:01	-22:41	7:52	12:27	14:04
Mercurio	17:34	-20:26	6:15	10:58	15:41
Venus	20:09	-21:33	8:56	13:35	18:16
Marte	3:40	+21:58	13:32	21:02	4:33
Júpiter	8:57	+17:59	19:09	2:22	9:35
Saturno	19:52	-21:05	8:36	13:16	17:57
Urano	18:44	-23:23	7:38	12:08	16:38
Neptuno	19:02	-21:54	7:49	12:25	17:02
20 de enero					
Sol	20:06	-20:16	7:46	12:32	17:20
Mercurio	18:28	-22:38	6:21	10:54	15:29
Venus	21:26	-16:45	8:53	13:52	18:55
Marte	3:48	+22:26	12:39	20:12	3:45
Júpiter	8:50	+18:31	18:01	1:16	8:31
Saturno	20:00	-20:45	7:43	12:25	17:07
Urano	18:48	-23:19	6:42	11:13	15:43
Neptuno	19:04	-21:50	6:52	11:29	16:06
5 de febrero					
Sol	21:13	-16:08	7:32	12:35	14:41
Mercurio	20:04	-21:44	6:50	11:28	16:08
Venus	22:43	- 9:46	8:38	14:06	19:36
Marte	4:07	+23:16	11:51	19:28	3:04
Júpiter	8:41	+19:06	16:47	0:04	7:22
Saturno	20:08	-20:23	6:46	11:30	16:14
Urano	18:51	-23:15	5:43	10:14	14:44
Neptuno	19:06	-21:46	5:51	10:28	15:06
20 de febrero					
Sol	22:12	-11:11	7:12	12:35	18:01
Mercurio	21:43	-15:55	7:05	12:08	17:15
Venus	23:51	- 2:12	8:19	14:15	20:14
Marte	4:31	+24:08	11:12	18:53	2:34
Júpiter	8:34	+19:35	15:34	22:54	6:14
Saturno	20:15	-20:02	5:53	10:38	15:23
Urano	18:55	-23:11	4:47	9:18	13:49
Neptuno	19:08	-21:43	4:54	9:31	14:09

José Mª Pérez

OTROS DATOS DE INTERES SOBRE ASTROS DEL SISTEMA PLANETARIO PARA LOS MESES DE ENERO Y FEBRERO DE 1991

SOL

El día de este invierno en que el Sol sale más tarde es el 5 de enero. Pero el día 8 es cuando el crepúsculo matutino empieza más tarde, de modo que la "mañana" más corta es la del día 8 de enero. Después de esta fecha, las mañanas comienzan a crecer.

La Tierra está en el perihelio (a 147.100.000 km del Sol) a las 15 horas del día 2 de enero. A partir de ese día, la distancia Tierra-Sol aumenta hasta el día 6 de julio, cuando se produce el afelio.

FASES DE LA LUNA

	SALE	CULMINA	OCASO
Día 7 de enero: Cuarto menguante, a las 18:18	23:59	5:36	11:25
Día 15 de enero: Luna nueva, a las 23:30	7:28	12:00	16:55
Día 23 de enero: Cuarto creciente, a las 14:13	10:51	18:01	0:39
Día 30 de enero: Luna llena, a las 6:02	18:03	1:01	7:47
Día 6 de febrero: Cuarto menguante, a las 13:27	0:58	5:46	10:46
Día 14 de febrero: Luna nueva, a las17:18	6:57	12:13	17:59
Día 21 de febrero: Cuarto creciente, a las 23:00	10:05	17:45	0:57
Día 28 de febrero: Luna llena, a las 18:09	18:08	0:30	6:41

DATOS DE LOS PLANETAS

Día 14 de enero: Mercurio en su máxima elongación Oeste (24°).
Día 28 de enero: Júpiter en oposición.

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS Y OTROS ASTROS

MERCURIO: Visible hasta el día 20 de enero, poco antes de amanecer, relativamente bajo en el horizonte Este y un poco a la derecha del punto por donde sale el Sol. Si hacia mediados de enero el cielo está despejado, los madrugadores tendrán una buena ocasión para observar este planeta. Véase el gráfico aparte.

VENUS: A partir del día 20 de enero cada vez es más fácilmente visible por encima del horizonte Oeste, conforme va oscureciendo. Se sitúa algo a la derecha del punto por donde se pone el Sol.

MARTE: Sigue viéndose durante casi toda la noche y se sitúa muy próximo a las Pleiades. En la noche del 20 de enero estará aproximadamente a 1' de una estrella de magnitud 7.

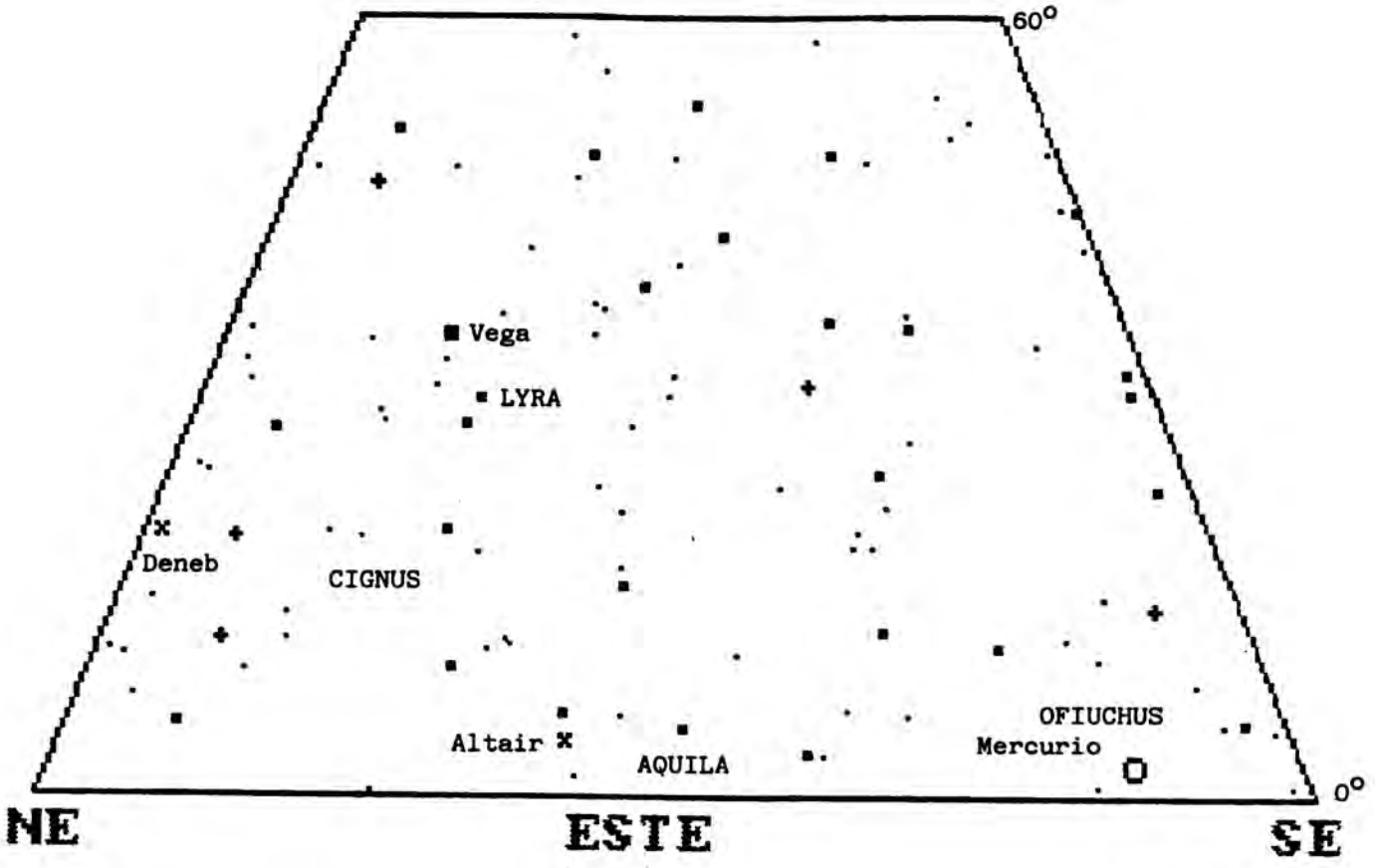
JUPITER: En oposición el día 28 de enero. Se encuentra en Cancer y el día 7 de febrero rozará por el Sur el cúmulo del Pesebre. Los satélites Io, Europa y Callisto se verán muy juntos la noche del 18 al 19 de enero (el momento de mayor proximidad será a las 5:18 del día 19). Será fácil observar el rápido movimiento relativo.

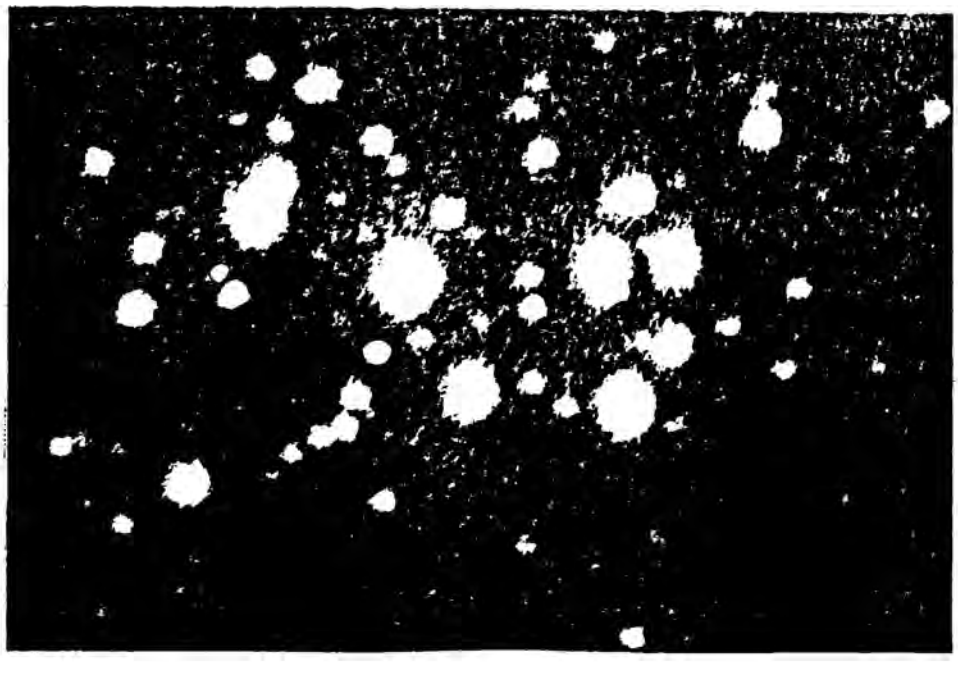
SATURNO: prácticamente invisible, dada su proximidad aparente al Sol.

José Mª Pérez

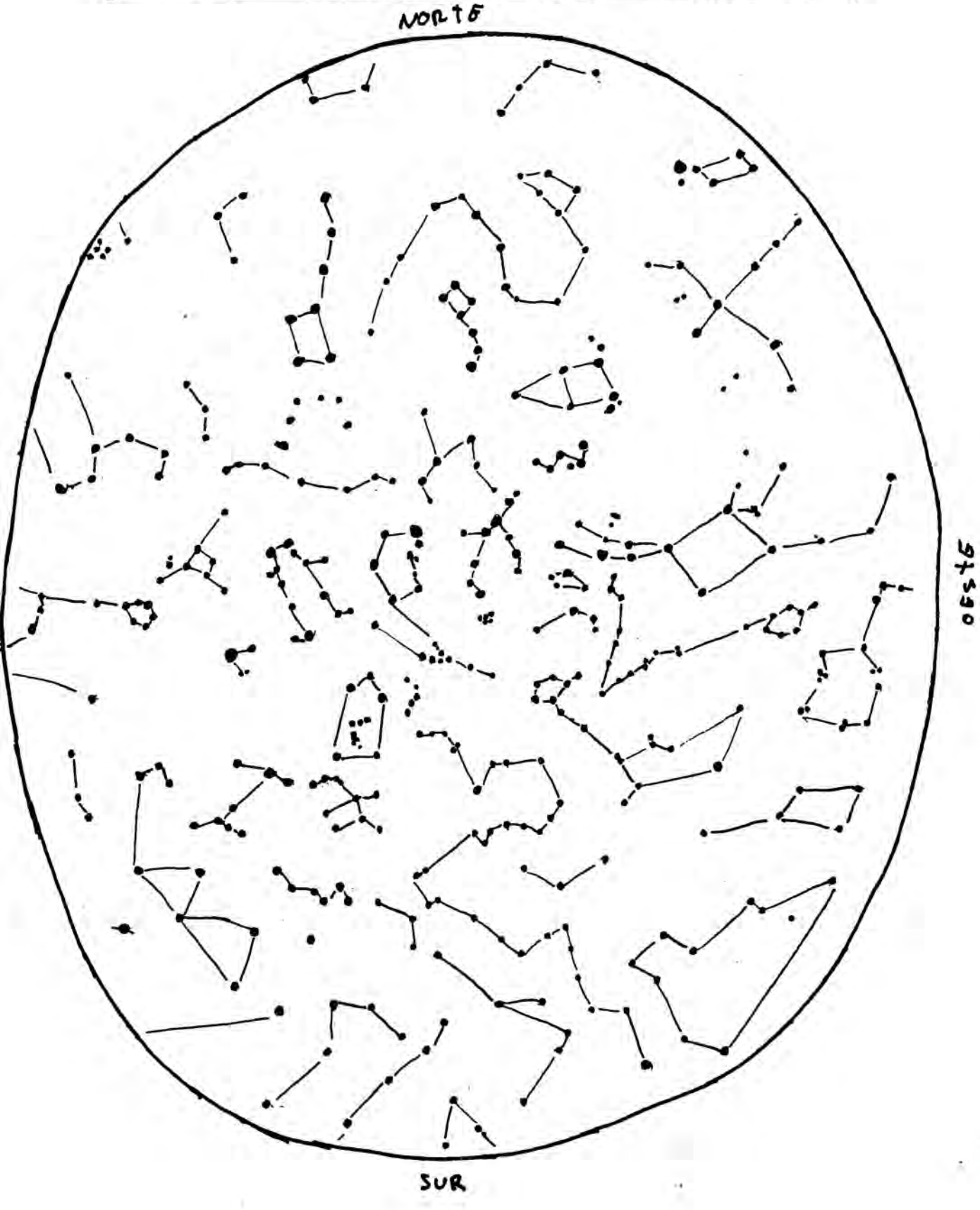
Mapa para la observación de Mercurio en León.

Día 14 de enero de 1991, a las 6:30 horas T.U.

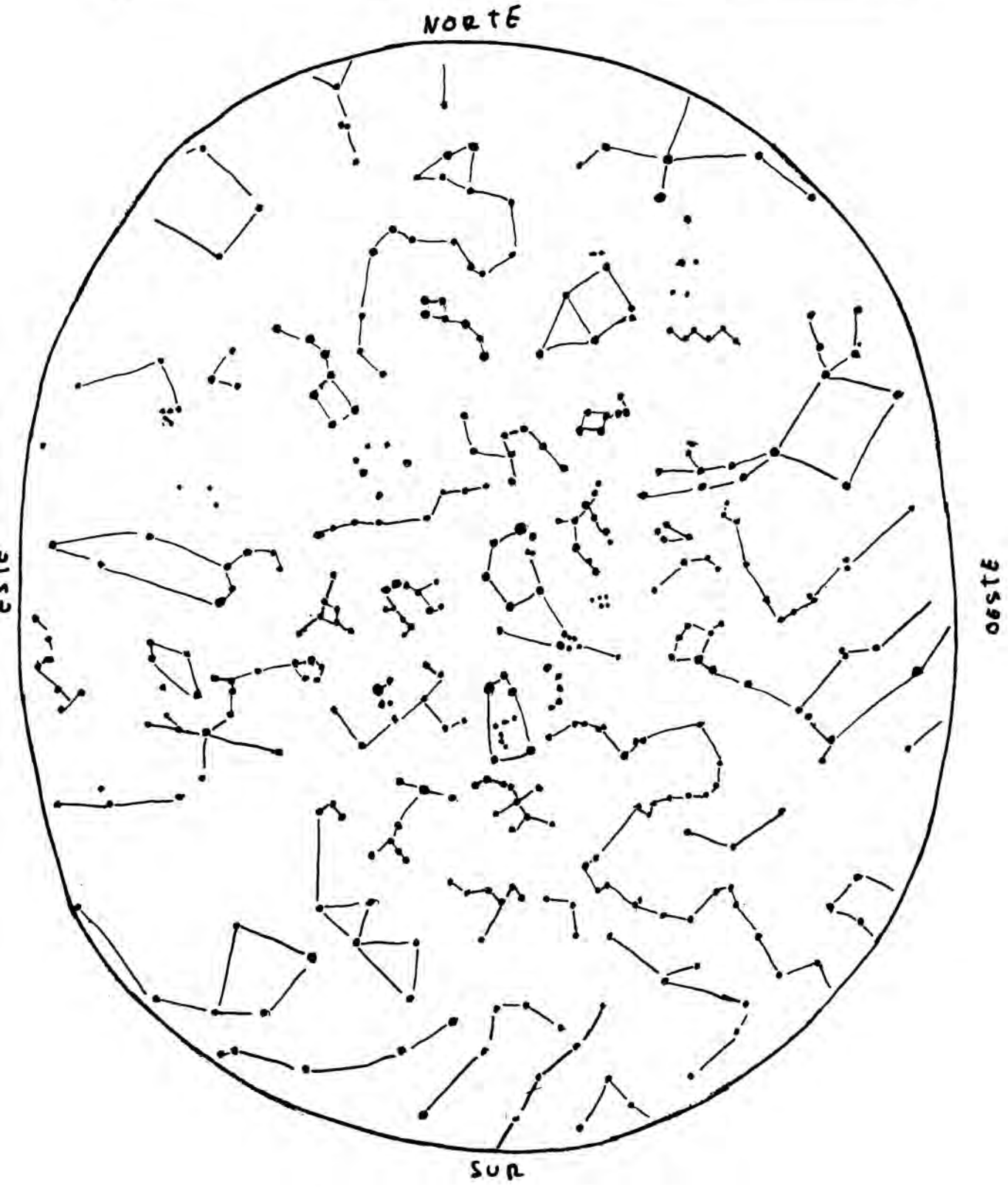




El Cielo En Enero.



El Cielo En Febrero



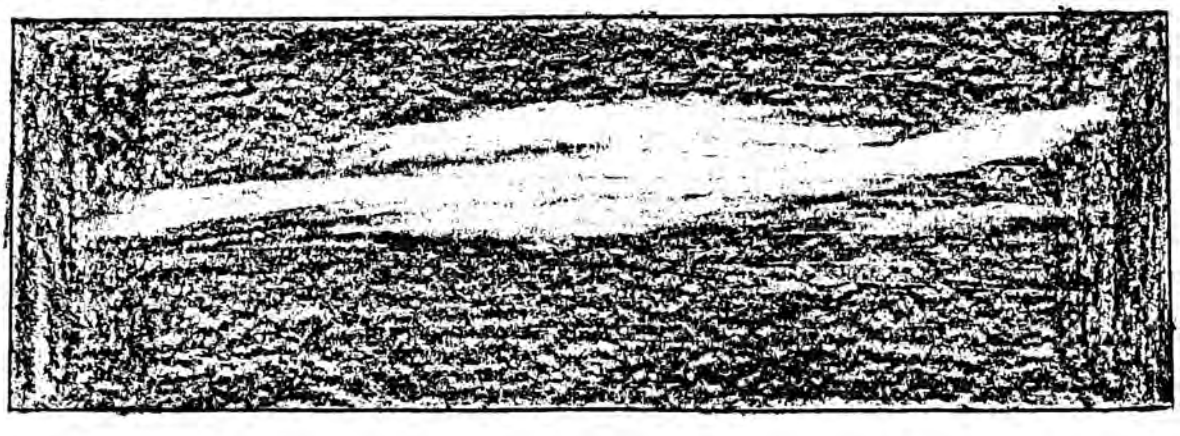
Actividades

Debemos poner fecha obviamente para dos reuniones:
En Enero el dia 8, como primer martes no festivo a las 7,30 en el observatorio del Instituto Padre Isla como viene siendo habitual.
En Febrero el dia 5 primer martes, a la misma hora 7,30 en mismo lugar.

Respecto de la salida efectuada el pasado mes, y para los que no fueron diremos que fue fructifera a pesar del frio reinante. Anque la visivilidad no era perfecta se visionaron los objetivos previstos y otros que no por mas habituales dejan de ser igualmente dignos de una salida.

Quisiera pedir a los grupos de trabajo constituidos y a las personas que trabajan en solitario, que envien una resena de sus actividades, a fin de que el resto de los socios tenga noticias del resto.

Os recuerdo que para utilizar el telescopio de la asociacion debeis dirijiros a Jose Luis Montero quien como su depositario os indicara las fechas disponibles.



Noticias

En el instituto de Fisica de Cuepos Solidos, de la academia de ciencias de Bielorusia, se ha conseguido un nuevo material superduro, al que han denominado Svetlanita. Se ha logrado una faceta concava de este material, lo que asegura su autoafilado.
Con un instrumento asi se pueden tratar las aleaciones mas duras, para conseguir una superficie cristalina. Es buen conductor del calor, pero no de la electricidad, lo que permitira interesantes usos eletronicos. Tambien se podra utilizar en el corte por vibracion, por su efecto piezo electrico unico entre estos materiales superduros. Todas estas cualidades le aseguran interesantes empleos en la construccion de telescopios y en aplicaciones astronauticas.

La URSS ha manifestado su interes por el proyecto HOTOL britanico. Este proyecto desarrollado en su primera fase bajo el supuesto de que un avion especial podria alcanzar el espacio por si mismo, con la sola ayuda de sus motores, implicaba el concurso de un nuevo diseno motriz que permitia utilizar indistintamente el oxigeno de la atmosfera y el oxigeno de los tanques. El ahorro de peso, muy importante permitiria el despegue horinzontal como un avion convencional y una aceleracion comoda hasta la velocidad orbital. La escasez de recursos economicos y el poco apoyo gubernamental practicamente paralizo los estudios y el proyecto quedo abandonado. Ahora los sovieticos pretenden revitalizar el proyecto. Se ha sugerido la sustitucion de los motores del HOTOL por motores cohete convencionales de oxigeno e hidrogeno liquidos, pero de gran impulso especifico. El HOTOL no despegaria solo, sino a lomos de del Antonov 225 el mayo avion del mundo, utilizado por la URSS para transportar al Buran. El HOTOL liberado a 9 km de altura sera capaz de alcanzar una orbita terrrestre baja. El costo kg/orbita sera la tercera parte del Ariane 5.

DISTANCIA AL SOL MEDIANTE OBSERVACIONES SOBRE MARTE

1. Idea general

Medir directamente la distancia al Sol es imposible en la práctica. Así que los astrónomos han utilizado diversos métodos indirectos para calcular esta distancia. Uno de ellos se basa en la realización de diversas observaciones sobre Marte y tiene cierto interés recordarlo ahora, cuando hace poco tiempo que este planeta ha pasado por su última oposición. La idea general es la siguiente:

En el momento de una oposición, Marte se encuentra en algún punto de la recta **ST** (véase la figura de la derecha) que une la Tierra con el Sol. Cuando Marte haya dado una vuelta completa alrededor del Sol, se encontrará en el mismo punto, pero la Tierra estará en otro punto distinto de su órbita, **T'**, que se puede precisar cuál es, como veremos en seguida. Midiendo en este instante el ángulo **a** que forman las visuales desde la Tierra al Sol y a Marte, respectivamente, y situando este ángulo con vértice en **T'** y uno de sus lados pasando por **S**, Marte estará en un punto del otro lado. En consecuencia, Marte se encuentra en el punto **M**, intersección de este segundo lado con la recta **ST**.

Si se consiguen los datos necesarios mediante las observaciones adecuadas, se podrá realizar una construcción gráfica precisa que indique la relación que existe entre las distancias de los tres astros, Sol, Tierra y Marte. Y en cuanto se conozca una de ellas, se pueden calcular las restantes. En la práctica, la que con más precisión puede determinarse es **TM**, distancia de la Tierra a Marte en el instante de la oposición.

Pues bien, invitamos al lector a seguir los mismos pasos que en su día permitieron a los astrónomos

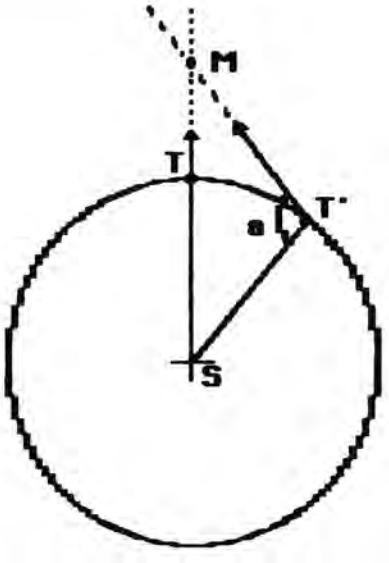


Figura 1

conocer por vez primera la distancia de la Tierra al Sol con cierta aproximación, para lo que basta con realizar los cálculos y gráficos que se indican en los siguientes párrafos.

2. Trabajos necesarios

a) Cálculo del tiempo que tarda Marte en dar una vuelta completa alrededor del Sol (período de traslación de Marte o año marciano).

Los astrónomos hicieron este cálculo a partir del tiempo que transcurre entre dos oposiciones consecutivas (en términos técnicos, este intervalo se llama **período sinódico**). En efecto, desde muy antiguo, a los astrónomos les ha sido fácil averiguar el día en que un planeta exterior, como Marte, está en oposición con el Sol, porque en ese día, el planeta debe estar en dirección Sur a las doce de la noche, hora solar local (dicho de forma burda).

Una vez conocido ese valor, que llamaremos **s**, el período de traslación de Marte, que llamaremos **m**, se deduce razonando

con ayuda de la figura 2. Partiendo de las posiciones **S**, **T** y **M**, con Marte en oposición, cuando la Tierra haya dado una vuelta completa alrededor del Sol, al cabo de **t** días (365,25), y vuelve a estar en **T**, Marte ha avanzado hasta situarse en **M'**.

La ventaja angular que le lleva en este momento a la Tierra se calcula así: Marte da una vuelta completa en **m** días, luego en un día avanza un ángulo **1/m** y en **t** días, **t/m**.

A partir de este momento, la Tierra comienza su carrera para alcanzar a Marte y situarlo de nuevo en oposición con el Sol, lo que se producirá al cabo de **x** días, cuando los dos planetas estén en **T'** y **M''**, respectivamente. Obsérvese que **t+x=s** y veamos qué relaciones existen entre todos estos números.

La Tierra, que da una vuelta completa alrededor del Sol en **t** días, avanza en un día un ángulo **1/t** y en **x** días, **x/t**. En cuanto a Marte, que ya llevaba una ventaja angular a la Tierra de **t/m**, en **x** días avanza un ángulo **x/m**. Luego tendrá que verificarse:

$$\frac{x}{t} = \frac{t}{m} + \frac{x}{m}$$

De donde:

$$m = \frac{t-(t+x)}{x} = \frac{t-s}{s-t}$$

(puesto que **t+x=s**).

Para proceder como los astrónomos, determinemos las fechas de dos oposiciones consecutivas, calculemos **s**, y a continuación, **m**. La primera contrariedad es que **s** no tiene un valor constante, sino que aumenta y disminuye en ciclos de 8 ó 9 oposiciones. Las 8 oposiciones desde la de 1975 hasta la de 1990, cuyas fechas se incluyen al final de estas instrucciones, forman un ciclo. La media de los 7 intervalos entre esas oposiciones se puede considerar como una buena estimación de **s**. Y a partir de este valor y del de **t=365,25**, se calcula el de **m**, que

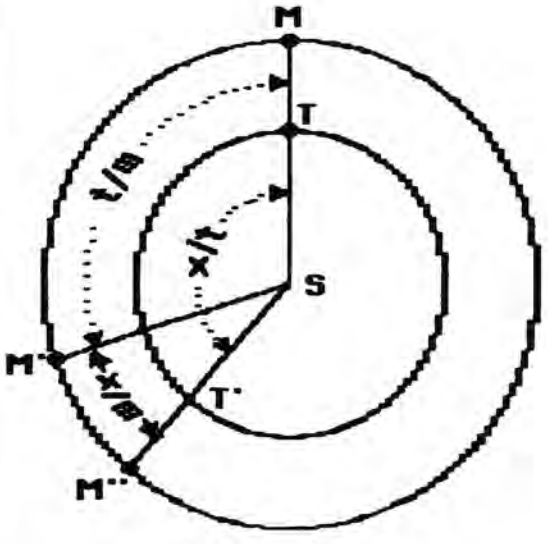


Figura 2

se redondeará al entero más próximo. Compárese el valor de **m** así obtenido con el que figura en los libros, para comprobar la veracidad del razonamiento.

Para calcular el ángulo **TST'**, calcúlese **m-t** (t, año terrestre, o sea, 365,25 días) y establézcase la siguiente regla de tres:

365,25 ------ 360°
m-t ------ TST'

A continuación, dibújese en el centro de una hoja de papel una circunferencia de diámetro aproximadamente igual a la mitad del ancho de la hoja, que representará la órbita de la Tierra. Desde su centro, que representa el Sol (**S**), trácese una recta que corte a la circunferencia en un punto que será **M**. Prolónguese esta recta hasta el borde de la hoja.

Seguidamente, haciendo uso de un círculo o semicírculo graduado, dibújese el ángulo **TST'**, con vértice en **S** y con sentido contrario al de las agujas del reloj. De esta forma, quedará fijada la posición exacta del punto **M'**, que representa la posición de la Tierra en el momento en que Marte ha dado una vuelta completa alrededor del Sol. Se advertirá que la verdadera posición de **T'** es diferente

de la que indica la figura 2, que es sólo un gráfico aproximado para poder razonar.

b) Medida del ángulo ST'M

Cuando la Tierra estaba situada en T', se midió el ángulo **a** que formaban las visuales al Sol y a Marte, y resultó ser de 91° 20' (con Marte al Oeste del Sol). Dibújese, pues, un ángulo de esta abertura con vértice en T' y con uno de sus lados pasando por **S**. Prolónguese el otro lado hasta que corte a la recta **ST**, ya trazada de antes. El punto de corte representa la verdadera posición de Marte en la oposición de 1988 (recuérdese la figura 1)

c) Medición de la distancia TM en el momento de la oposición de Marte.

Para ello necesitamos dos fotografías de Marte y la zona del cielo circundante en el instante de la oposición de 1988, hechas desde dos lugares de la Tierra situados en el mismo meridiano y lo más distantes posible. No disponemos realmente de tales fotografías, pero las hemos simulado, para que el lector pueda terminar su trabajo tal como en su día lo hicieron los astrónomos. Estas imágenes aparecen en la página siguiente y simulan dos fotografías de la zona del cielo que ocupaba Marte en la oposición de 1988, una tomada desde León y otra desde Ciudad del Cabo, en Sudáfrica, ambas con la misma escala. Estas ciudades distan 8.600 km en línea recta y aproximadamente están en el mismo meridiano. Comparando las dos "fotografías", se advierte que las imágenes de Marte están desplazadas respecto de las estrellas. Mídase este desplazamiento en milímetros y tradúzcase a segundos de arco, de acuerdo con la escala indicada en las fotografías. Esos segundos de arco son la medida del ángulo **p** ó **LMC** (León-Marte-Ciudad del Cabo), de modo que permiten calcular la distancia Tierra-Marte en el momento de la oposición (véase la figura siguiente):

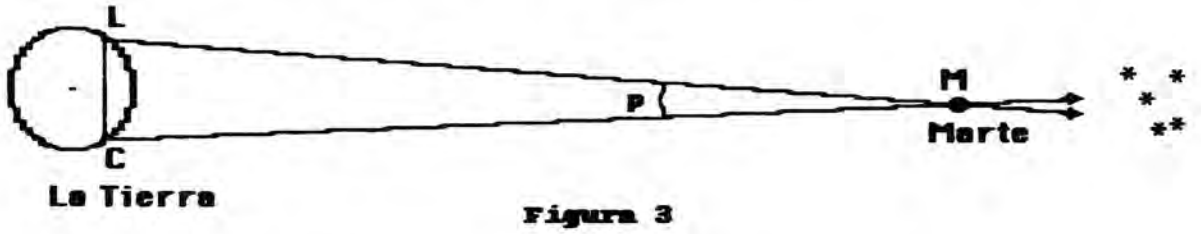


Figura 3

La distancia **LM** (o la **CM**, ambas son iguales) pueden calcularse por métodos trigonométricos, pero también se puede razonar de la siguiente manera:

En una circunferencia imaginaria de radio **LM**, al arco de **p** segundos le corresponden 8.600 km de longitud, y al arco de 360° (1.296.000"), la circunferencia completa, es decir, una longitud igual a **2·π·LM** .

Tenemos, pues, la siguiente regla de tres:

p ------- 8.600

1.296.000 ---- 2·π·LM

Y de aquí:

2·π·LM·p = 1.296.000 ·8.600

O sea, finalmente:

LM = 1.773.870.000/p km

De modo que una vez hallado el valor de **p**, es inmediato calcular **LM**, es decir, la distancia Tierra-Marte en el momento de la oposición de 1988. Redondéese esa distancia en millones de km y tómese para lo que sigue esa cantidad como valor real de **TM**.

d) Cálculo final

Finalmente, en el dibujo que se ha ido haciendo, mídanse las longitudes **TM** y **ST**, que representan en pequeña escala las distancias de Marte a la Tierra y del Sol a la Tierra. Como la distancia verdadera de Marte a la Tierra se acaba de calcular, el valor real de la del Sol a la Tierra se obtiene mediante una regla de tres que estamos seguros de que el lector sabrá plantear y resolver.

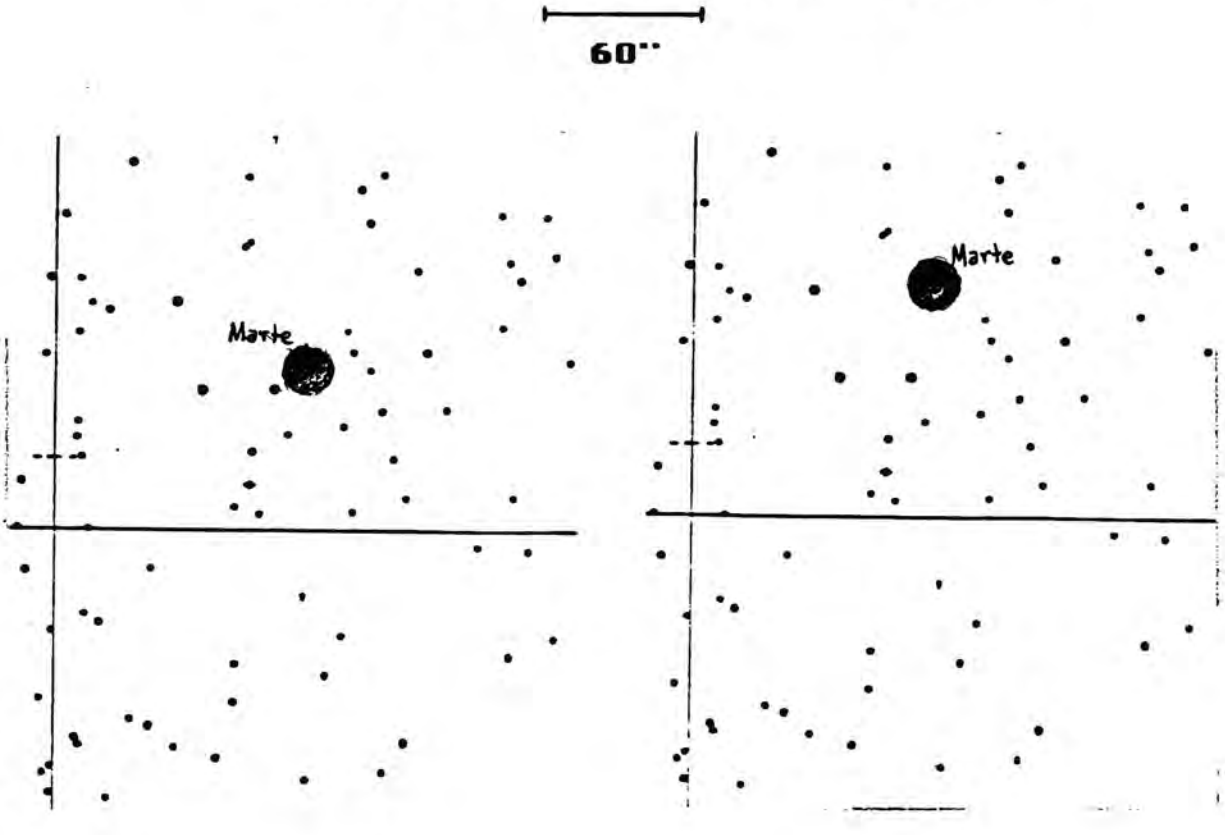
Datos necesarios:

Oposiciones de Marte entre 1975 y 1990

1975	15 de diciembre
1978	22 de enero
1980	25 de febrero
1982	31 de marzo
1984	11 de mayo
1986	10 de julio
1988	2 de setiembre
1990	27 de noviembre

Fotografías desde León y Ciudad del Cabo

Escala gráfica: El segmento representa 60''



José Mª Pérez