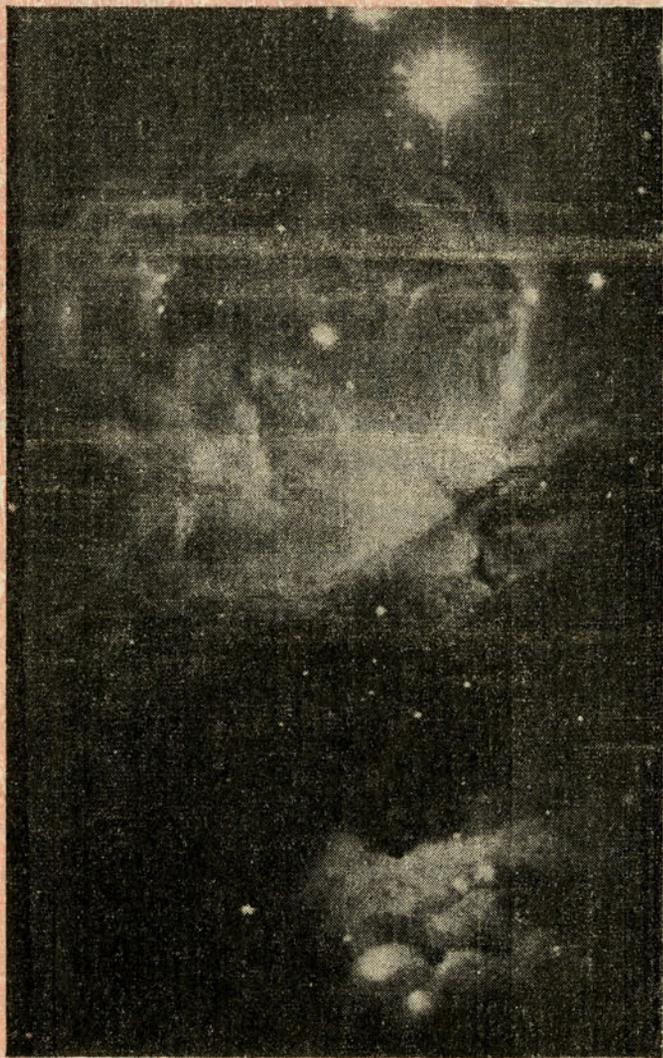


964554

12A (C-76)

El UNIVERSO

Año I - DICIEMBRE DE 1957 - N. 3



Gran Nebulosa en la Constelación de Orión N G C 1976 - M 42
Enorme nube de hidrógeno a la distancia de 1800 años luz

UNIVERSO

NOVEMBRE - DICEMBRE 1957 - N. 3



Leaves of the ... in the ... of the ...
The ... of the ... in the ...

El UNIVERSO

Año I - Santiago (Chile), Dic. de 1957 - N.3

Organo Informativo Oficial de la Asociación
Chilena de Astronomía

DIRECTOR:

Pedro Arredondo Márquez

COORDINADOR:

Ramón Gomila Caldentej

ASESORES ESPECIALIZADOS

*Dr. Erich Paul Heilmair K.
Juan Gatica Salinas
Miguel Valdez Larrea*

REDACTORES

*Ramón Muñoz C.
Ing. Tito Figari G.
Gabriel Castaños C.*

*Jorge Schrader Kesse
P. Arredondo Valencia
Sergio López Velásquez*

UN AÑO DE TRABAJO

En todo orden de cosas la finalización de un año de trabajo parece tener el don de abrir nuevos horizontes para el próximo. También se pesa y analiza lo sucedido en los doce meses que terminan.—

Si de acuerdo a esta sana práctica damos una mirada retrospectiva a lo que fueron las actividades de la Asociación Chilena de Astronomía, veremos que el martes 22 de Enero se fundaba la institución bajo el alero protector de la Universidad Católica de Chile y bajo el directo auspicio del Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería Dr. Carlos Infante C. y del Director del Instituto de Física y Astronomía, Dr. Sr. E. Paul Heilmair K.—

Desde esa fecha memorable para los aficionados a la ciencia astronómica en la zona central del país; muchas son las actividades que hablan del dinamismo de nuestro Presidente Sr. Juan Gatica Salinas; del entusiasmo y cariño demostrado por el Dr. Heilmair; del tesón y empeño de nuestro

Vicepresidente Sr. M. Valdéz y la cooperación de los demás miembros del Directorio.

Charlas y conferencias ofrecidas al público, cursos elementales de la ciencia astronómica para los recién iniciados, proyecciones de películas y diapositivos afines, óptica teórica y práctica, observaciones de manchas solares, estrellas variables, espectrografía, descripciones de satélites artificiales y cohetes transportadores y la aparición de este boletín constituyen la acción irrecusable del éxito alcanzado.—

Tan promisorio año de iniciación hace pensar en las posibilidades que ofrecerá el futuro.— La experiencia y la lucha en este campo de tan trascendental importancia abre, como se ha dicho, nuevos horizontes y nuevas inquietudes.—

El día aniversario, 22 de Enero de 1958 dará una pauta más completa y objetiva con la primera exposición de la Asociación Chilena de Astronomía. Será el punto de partida del nuevo año de trabajo.—

Sergio López Velásquez.—

ALGO SOBRE RELATIVIDAD

Al hablar de teorías científicas es la de la Relatividad la más conocida, por lo menos de nombre, y la que más revuelo ha causado en la humanidad en los últimos cincuenta años. Formulada por Albert Einstein en Junio de 1905 en su parte especial y en 1910 en la general, vino a solucionar el problema en que se encontraba la Física en aquel entonces, debido a que sucedían en la naturaleza cosas inexplicables por las teorías clásicas. Ejemplo: el experimento de Mitchelson y Morfy demostró que la velocidad de la luz es siempre la misma e independiente de la velocidad de su fuente de origen o del observador.—

Por otra parte, se acababa de descubrir el radium por los esposos Curie, los rayos X por Roentgen, aparecía la Física cuántica en la que se planteaba la discontinuidad de la energía, descubrimientos estos que no podían ser claramente explicados por las anteriores teorías de Newton en las que se contemplaban el movimiento y tiempo absoluto y las nociones de masa, energía y movimiento tal como las hemos aprendido en el colegio, pero que saliendo de nuestro mundo doméstico de la superficie terrestre no son tan «absolutamente válidas».—

Cuando Einstein presenció el experimento de Mitchelson comprendió que algo andaba mal, nó en la naturaleza, como decían sino en la interpretación de ella, y sometió éstos conceptos a una reducción total ba-

sándose solamente en los datos experimentales y prescindiendo de las impresiones sensitivas del hombre.— Trató de dar a sus conclusiones un valor universal de manera que sirviese tanto al mundo de los átomos como de las galaxias, y lo consiguió reestructurando muchos «conceptos irrefutables» tales como el del tiempo, energía y masa.—

Concluyó de que el tiempo no era el mismo en todo el Universo, sino que cada observador tiene un tiempo propio a su sistema y al movimiento de este con respecto a otros sistemas, además es afectado por la gravitación del lugar. Postulaba también que las masas ya no ejercen «fuerzas de atracción invisibles» sobre otras masas (Ley de gravitación de Newton.) sino que estas masas influenciaban y alteraban el espacio circundante haciendo a los cuerpos moverse en sus cercanías en geodésicas o líneas de fuerzas, similar a como las líneas de fuerza magnética hacen moverse a las partículas cargadas. Con su teoría general cambia el concepto de masa y energía por el de masa-energía que son dos estados particulares de una sola cosa. (Su prueba experimental contundente está en la terrible bomba atómica, donde produce la transformación instantánea de masa en energía).

En la Astronomía la teoría tiene aspectos importantes. Einstein explicó el descono-

(pasa a la página N° 8).

Juan Gatica Salinas

EL SISTEMA SOLAR

a través de los tiempos y su representación comparativa

(continuación).

3) SISTEMA DE NEWTON: Según el cual todos los movimientos de los cuerpos celestes encuentran su explicación en la única ley de gravitación universal.

Este desarrollo natural de la ciencia, enseña el orden en que pueden serle presentada las leyes del Universo y así nosotros le daremos un vistazo empezando por aquellos cuerpos celestes que componen nuestro «Sistema Solar».—

Supondremos a un observador situado en el campo, en una noche clara y le mostraremos como los cuerpos celestes se ubican y desplazan ante nuestros ojos de hora en hora.—

Estas leyes del movimiento real de los planetas, allanadas completamente por Kepler, fueron recogidas después por Newton y condensadas en la ley única de la gravitación hacia el Sol. Tal es el proceso de lo que llamamos Sistema Solar.—

Los Planetas que giran alrededor del Sol resultan muy pequeños vistos desde la

Tierra, expresándose, en general, su diámetro en segundos de arco. Al ser observados los planetas, con un anteojo se aprecia que todos presentan forma discoidal.—

El mayor de los Planetas de nuestro Sistema Solar es Júpiter tiene por ejemplo, $4.7,5''$ de \odot aparente y el del Sol = a $1952''$ resulta que serían necesarios 41 discos del tamaño de Júpiter para dar la anchura del disco solar, con lo que se puede apreciar lo pequeño que aparece en el cielo en comparación con el Sol, incluso el más grande de los planetas del sistema. Todos los otros planetas, a excepción del más cercano a la Tierra, Venus, aparecen mucho más pequeños. Marte, planeta del que tanto se ha hablado, por suponerse que existan seres racionales sobre su superficie, tiene sólo un \odot aparente de $18,4''$ de arco en su posición más próxima a la Tierra.—

Las magnitudes aparentes que se indican dependen de la posición del planeta con respecto al nuestro, ya que su distancia es unas veces relativamente pequeña y otras muy grande y de esta manera se habla de

(pasa a la 7ª pag.)

Ing. Miguel Valdéz Larrea

La construcción de espejos astronómicos por Aficionados

(continuación).

II.- E L F O R M A D O

Hemos llamado formado a la operación de convertir la cara elegida del disco de vidrio del espejo en una superficie cóncava, la cual tendrá un radio de curvatura muy cerca del deseado para el espejo; la superficie será muy aproximadamente esférica y estará en perfecto contacto con la herramienta.—

Para conseguir esto colocamos en la parte superior del banco de trabajo, cuidadosamente limpio, algunas hojas de papel de diario, las que se sostienen con pequeñas cantidades de agua. Encima se salpica más agua y se coloca la herramienta, dándole una presión adecuada para que se adhiera firmemente al banco de trabajo; se coloca una cantidad pequeña de abrasivo grado 80 en todo el borde de la herramienta y se colocan unas gotas de agua; se coloca el espejo con su centro un centímetro dentro del borde de la herramienta y encima se coloca una pesa de 5 Kg.— Se comienza por hacer vaivenes de un tercio de lar-

go sobre una cuerda, teniendo cuidado que el centro del espejo no pase el borde de la herramienta para que no se produzcan volteos; después de seis u ocho vaivenes se hará un pequeño giro y una rotación de unos 30° cada uno y en sentidos opuestos, a fin de trabajar todos los diámetros de la herramienta y del espejo; después de seis u ocho vaivenes más se repite el giro y la rotación, continuando en esa forma hasta completar dos vueltas alrededor del banco; entonces se detiene el trabajo, se limpia el espejo y se prueba el radio de la excavación que se ha hecho. Si está bien se prosigue con una nueva posición del espejo, esta vez unos 3 centímetros dentro de la herramienta y se continúa la operación. Cada vez que se encuentre que la excavación hecha tiene un radio de curvatura como el deseado, se procede a trabajar el espejo 2 cm. más adentro de la herramienta, trabajando siempre con vaivenes de un tercio de largo sobre la cuerda correspondiente. Todo este trabajo se debe hacer

manteniendo un ritmo de 60 u 80 vaivenes por minuto y cada vez que se deje oír el ruido fuerte del abrasivo, se limpiará con la mano el molido y se colocará una nueva carga de abrasivo, unas gotas de agua y se prosigue la operación. Esto se hace para acelerar el formado y el abrasivo que no ha sido usado se puede recoger lavando todo en una jarra de agua y revolviendo bien, se saca el lodo de la parte superior del recipiente, quedando en el fondo el abrasivo entero, que se podrá usar nuevamente. El trabajo se continuará hasta que el espejo esté trabajando centro contra centro de la herramienta y se haya conseguido una curva uniforme y el radio de curvatura deseado.—

Como el abrasivo tiende a reunirse en los huecos, es útil separar frecuentemente el espejo y distribuir el abrasivo con el dedo y cambiarlo tan pronto como se note que ha disminuído su actividad. Cuando se ha conseguido una superficie uniforme y tallada totalmente se procede a medir en forma aproximada el radio de curvatura. Si no se quiere correr el riesgo de quedar muy lejos del radio de curvatura deseado se puede construir un patrón para medirlo según progresa el trabajo, cortando una lámina delgada de metal, al radio de curvatura deseado, y montándola entre dos tablitas de madera para su mayor resistencia para comprobar en cada caso que

la curva del espejo coincida con la curva de la lámina de metal. («Una buena forma de construir este patrón es con un listón de madera al cual se le ha fijado una aguja de toca-discos como herramienta cortante en un extremo y un tornillo en el otro para fijar esta especie de compás en el piso entablado de una pieza o tarima. De esta manera se puede cortar fácilmente una lámina de aluminio fijada firmemente bajo la aguja. La longitud del listón deberá ser el doble del largo focal que se pretenda dar al espejo.» N de la D.)

Una vez lograda una superficie uniforme y del radio de curvatura deseado, se procede a buscar el contacto o sea a lograr que las superficies del espejo y de la herramienta coincidan en todas sus partes siendo por lo tanto esféricas. Esto se consigue por medio de un trabajo centro contra centro, con vaivenes de $\frac{1}{3}$, manteniendo el giro y la rotación, que no se deben abandonar nunca. En toda esta etapa existe una fuerte tendencia de los discos a adherirse, lo que se debe a la acción de la succión de la zona central de los discos donde queda una zona vacía.—

Se seguirá trabajando en la forma indicada, todo lo necesario hasta lograr reducir los bordes para conseguir el contacto, y ahora hay que moler lo más completamen-

(sigue a la vuelta)

(viene de la vuelta).

te posible cada carga de abrasivo, separando repetidamente los discos para redistribuir el abrasivo. Cuando se obtiene el contacto, la curva se extiende en todo el espejo y en todo él se extiende uniformemente una película de agua sin formar burbujas grandes ni chicas y los discos se deslizan muy suavemente uno sobre otro.—

Hay tres formas de ver la perfección del contacto. Lave el espejo y la herramienta y coloque una pequeña cantidad de agua en la herramienta coloque el espejo encima; desplace suavemente el espejo en un vaiven de un largo; dándole un suave giro simultáneamente pero sin hacer presión hasta que hayan salido por el borde todas las burbujas de aire; si consigue esto y luego el espejo se desliza sobre la herramienta sin ninguna tendencia a agarrarse, es porque hay contacto, caso contrario no lo hay.—

Otra forma de hacerlo es lavar y secar los discos y estando bien secos trabajar uno sobre otro con vaivenes cortos y todos los movimientos normales durante un minuto. Al separarse los discos debe haber una delgada película de polvo de vidrio uniformemente distribuida en todo el espejo y la herramienta.—

El tercer método aprovecha las carac-

terísticas de la reflexión. Con el espejo bien seco y casi en línea con el ojo y una ampolleta se busca la imagen del filamento, se baja luego el espejo hasta que la imagen del filamento se vea rojiza; dejando firme el espejo se mueve la cabeza para que la imagen del filamento se desplace en un diámetro del espejo. Si el espejo es esférico, la imagen debe permanecer igualmente rojiza en todo el diámetro; en los lugares más altos se verá más brillante y en los lugares más bajos se verá que el filamento se pone más oscuro.—

Un método rápido pero no tan preciso es el de separar los discos después de haber trabajado una carga de abrasivo y tocar los granos en distintos lugares, si hay contacto todos los granos son iguales y si no hay contacto los granos son diferentes.—

Cada vez que se interrumpe la tarea en esta etapa, es conveniente medir el radio de curvatura del espejo. Para una medición rápida basta con observar el espejo mojado pero si se quiere hacer una determinación más precisa, será conveniente trabajar el espejo con una carga de abrasivo #400, el que permite sostener el agua

(pasar a la página N° 8).

(viene de la página 3)

distancias mínimas y máximas.—

Más importante que estos diámetros aparentes son los que realmente tienen los planetas y que hoy, gracias a métodos astronómicos de medida muy precisa, se conocen con bastante exactitud. Empezaremos por el más interior de los planetas:

MERCURIO:

Distancia al Sol = 58.000.000 Km.

Diámetro 4.990 Km.

Volúmen (avas partes de la Tierra) 16

Temperatura 250—410°

Gravedad (Tierra: 1.—) 0,25.

Movimiento alrededor del Sol 88 días

Distancia mín. a la Tierra 91.000.000

máx. 207.000.000

(Distancias dadas en Kilómetros).

Velocidad sobre su órbita (en") 48

Albedo 0,14

Su diámetro real es de 4.990 Km., o sea bastante pequeño con relación a la Tierra, cuyo diámetro es de 12.757 Km., Venus, en cambio, es sólo un poco menor que nuestro planeta, pues tiene 12.200 Km. y así, cuando después de la puesta del Sol se le ve brillar en el cielo como estrella vespertina, se puede formar una idea de cuan minúsculo debe parecer nuestro globo visto a la distancia de Venus.— Se

pueden representar todos los planetas en forma circular (a escala), viéndose inmediatamente que los 9 grandes planetas se dividen en 2 grupos, uno que comprende a Júpiter, Saturno Urano y Neptuno que son los gigantes del Sistema Solar, y el otro formado por los planetas más pequeños, que son: Mercurio, Venus, Tierra y Marte, quedando aún indeterminada la posición del nuevo planeta Plutón, entre los dos grupos por no haberse podido calcular sus verdaderas dimensiones. A pesar de lo dicho, los nueve se conocen con la designación de «Grandes Planetas» en contraste con los innumerables pequeños o asteroides, que se mueven entre Marte y Júpiter

En cuanto a Marte, cuyo diámetro es de 6.760 Kms., es incluido también en el grupo de los grandes planetas menores.—

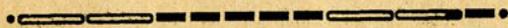
Las distancias de los planetas al Sol aumentan en proporciones gigantescas con sus números de orden. El más próximo al astro central es Mercurio que dista de él 58.000.000 de Kilómetros; Venus está ya a 108.000.000 de Kilómetros y nuestro planeta la Tierra a 149.000.000 Kms.— Así se puede ver cuan rápidamente aumentan estas distancias y aún cuando la vista recorra las cifras la imaginación no puede seguir las.—

(Continuará).

Observación de Estrellas Variables en Noviembre de 1957

En el recién pasado mes de Noviembre empezó la observación de estrellas variables, conforme a los métodos indicados por la AAVSO, anotándose los resultados siguientes:—

Miguel Valdez	43 obs.	9 estr.
Gabriel Garland	22 id	7 estr.
Ramón Gomila	4 id	1 estr.
Juan Nestler	1.id	1 estr.



(viene de la página-2)

cido movimiento del perihelio de Mercurio (1) como efecto de la gravitación solar sobre este planeta; además probó que la luz como corpúsculo material era desviada de su camino por campos gravitacionales intensos. (la luz de las estrellas al pasar muy cerca del Sol se desvía apareciendo desde la Tierra fuera de su posición, efecto observable solamente en los eclipses solares). También la gravitación influye sobre el espectro de la luz provocando un corrimiento de las líneas hacia el rojo. Esto se debe a que la luz que proviene de las estrellas de masa considerable debe gastar parte de su energía para vencer la gravitación con lo que, imposibilitada de disminuir su velocidad (constante universal) debe aumentar la longitud de onda (disminuye la energía a mayor longitud de onda)

provocando un acercamiento hacia el lado de menor energía, el rojo, de sus líneas espectrales.—

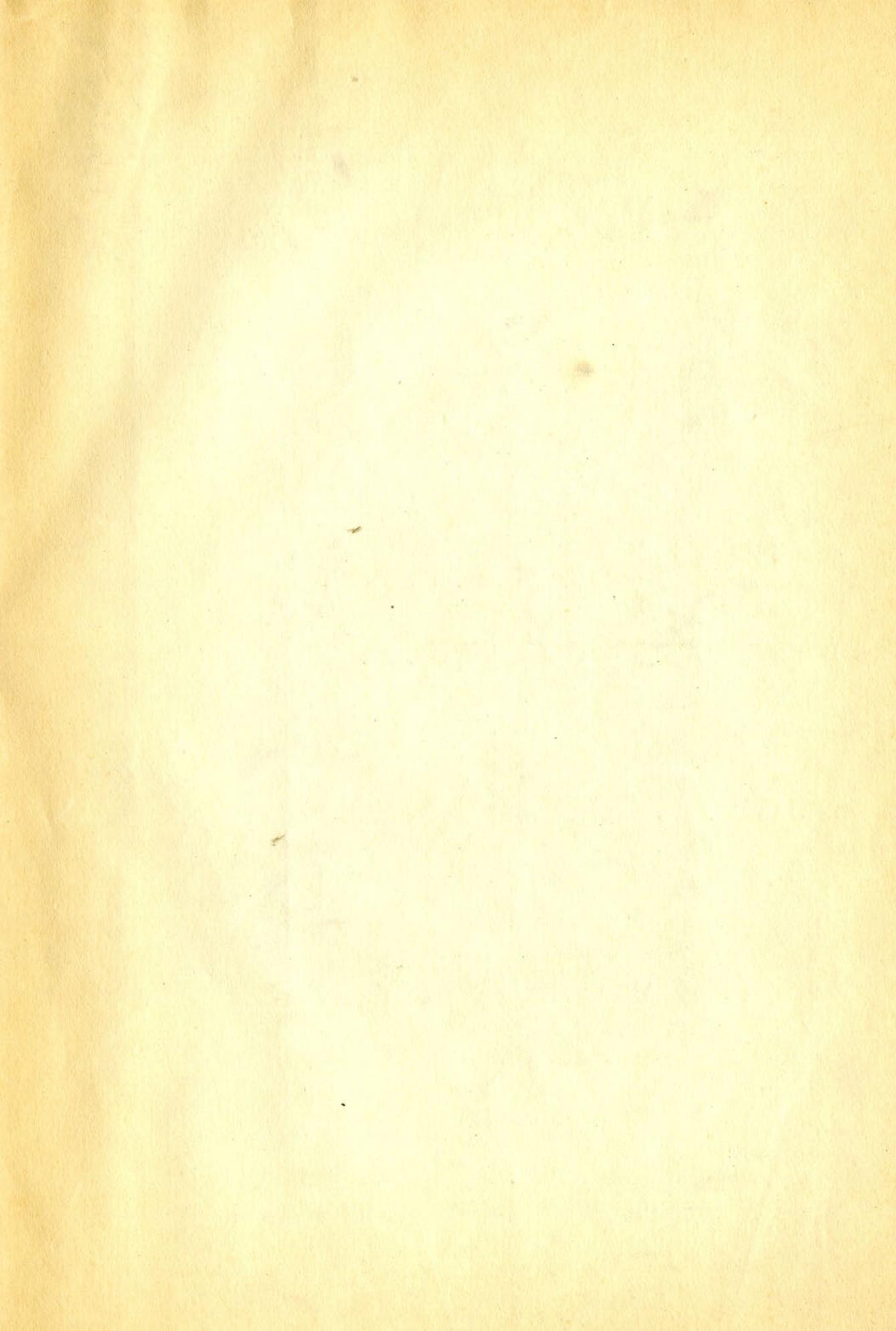
Esto y sus conclusiones sobre gravitación masa-energía y espacio tiempo ha llevado al hombre a interpretar cada vez con mayor exactitud el maravilloso y siempre desconocido mundo que habitamos.—

(1) El planeta Mercurio describe una órbita elíptica (al igual que los demás planetas) alrededor del Sol el que ocupa uno de los focos de esta elipse. La línea que une las posiciones más cercanas y lejanas (perihelio y afelio) llamada línea de los ejes, describe un pequeño giro de 0,4" de arco al año alrededor del Sol.—



(viene de la página N° 6)
 por más tiempo y trabajar más cómodamente. Colóquese el espejo en forma vertical y a una altura conveniente y mójese en forma adecuada. Usese una linterna junto a los ojos y desplácese hasta encontrar la reflexión en el espejo. Una vez encontrada, desplace la linterna o los ojos a uno y otro lado; viendo como se mueve la imagen. Si se desplaza en la misma dirección que la linterna, es que se está entre el espejo y el centro de curvatura y si se desplaza en sentido contrario es que se está más lejos del espejo que su centro de curvatura. Buscando con cuidado se encuentra un lugar en que al mover la linterna, la reflexión en el espejo aparece o desaparece sin dar idea de dirección. Si el ojo y la linterna están a la misma distancia del espejo, esa distancia es el radio de curvatura, o sea el doble de la distancia focal.—

(continuará)



Observación de Estrellas Variables en Noviembre de 1957

En el recién pasado mes de Noviembre empezó la observación de estrellas variables, conforme a los métodos indicados por la AAVSO, obteniéndose los resultados siguientes:

Miguel Valdez	48 obs.	4 estrellas
Gabriel Haritun	22 id.	7 estrellas
Ramon Gomez	4 id.	1 estrella
Juan Vestler	1 id.	1 estrella

viene de la página 2

este movimiento del perihelio de Mercurio como efecto de la gravitación solar sobre este planeta; además prevé que la luz como corpuscúla material era desviada de su camino por campos gravitacionales cercanos. La luz de las estrellas al pasar muy cerca del Sol se desvía apartándose desde la Tierra fuera de su posición, efecto observable solamente en los eclipses solares. También la gravitación influye sobre el espectro de la luz provocando un corrimiento de las líneas hacia el rojo. Esto se debe a que la luz que proviene de las estrellas de masa considerable debe gastar parte de su energía para vencer la atracción con la que la imposibilidad de disminuir su velocidad constante universal, debe aumentar la longitud de onda (disminuye la energía y disminuye longitud de onda y

provocando un corrimiento hacia el rojo de menor energía, efecto de gran interés experimental.

Esto y sus conclusiones sobre gravitación, masa-energía y espacio tiempo ha llevado al hombre a interpretar cada vez con mayor exactitud el intravísible y misterioso conocido mundo que habitamos.

1. El planeta Mercurio describe una órbita elíptica (al igual que los demás planetas) alrededor del Sol el que ocupa uno de los focos de esta elipse. La línea que une sus posiciones más cercanas y lejana al Sol se llama eje mayor. La línea que divide el eje mayor en dos partes iguales, describe un pequeño círculo de radio menor al radio horizontal del Sol.

viene de la página N° 6)
 por más tiempo y trabajar más cuidadosamente.
 2. Coloque el espejo en forma vertical y la luz aluda convenientemente y impida la luz adecuada. Véase más detenidamente a los ojos y desplace hasta encontrar la reflexión en el espejo. Una vez encontrada, desplace el interior o los ojos a uno y otro lado, viendo como se mueve la imagen. Si se desvía en la misma dirección que la linterna es que se está entre el espejo y el punto de curvatura y si se desvía en sentido contrario es que se está más lejos del espejo que el punto de curvatura. Buscando con cuidado se encontrará un lugar en que al mover la linterna, la reflexión en el espejo aparece o desaparece sin dar idea de dirección. Si el espejo, la linterna está a la misma distancia del espejo, una distancia es el radio de curvatura, o sea el doble de la distancia focal, y