

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (C)

Panel de Introducción

Este panel representa el camino que la luz estelar sigue de una estrella a la comprensión humana. Las luces en fila representan la luz de la estrella viajando a través del telescopio, y después dentro de un instrumento como un espectrógrafo. El telescopio en este panel es el Telescopio Hobby-Eberly (HET por sus siglas en inglés) el cual fue diseñado y optimizado para producir espectros en lugar de imágenes de objetos celestes.

Contrasta lo que sucede antes y después de que la luz interactúe con el espectrógrafo. Después de que el espectrógrafo separa la luz en sus componentes de colores de acuerdo a la longitud de onda, una transición ocurre. Luz se transforma en datos. Una cámara registra la luz y digitaliza la señal en datos de código binario. De esta forma, el astrónomo puede transferir datos del instrumento a un sistema de computadoras para su almacenamiento y análisis. El astrónomo sonriente es el Dr. Fritz Benedict, con datos gráficos en el monitor de su computadora que representan el espectro de un cuasar.

Luz Estelar, Estrella Brillante:

¿Cué tres cosas notas en el espectro del Sol?

Las respuestas varían, aquí están unos ejemplos.

El espectro tiene un arcoiris de colores de ROYGBIV (por las siglas en inglés de los colores: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo, violeta).

Los colores no están separados de manera igual, e.g., el área “amarilla” es más pequeña que la roja.

Los colores fluyen de uno a otro en un patrón continuo.

Hay líneas verticales oscuras.

Las líneas oscuras tienen anchuras diferentes.

Ayuda del Facilitador:

Este es un espectro real del Sol (¡observa que sucede cuando pasan nubes, o cuando una mancha solar cae sobre la rendija!). Arriba del espectro de colores hay una imagen del Sol, cortada verticalmente por la rendija del espectrógrafo. La luz en el espectro pasa a través de esta delgada rendija. Puedes controlar la anchura de la rendija. El hacer la rendija más angosta resulta en líneas de absorción más finas (más resolución), pero colores más débiles (menos señal).

Difracción e interferencia producen el espectro de colores. Un bloque de vidrio cortado con pequeños surcos horizontales es la rejilla de difracción. La exhibición “Crea tu Propio Espectro” muestra una rendija de transmisión, en lugar de una rendija reflectiva.

Compara y contrasta los espectros del Sol, 16 Cygni B, Rigel y Arturo.

16 Cygni B tiene un espectro idéntico al del Sol. A pesar que 16 Cygni B es más débil que el Sol, los espectros son iguales. Los espectros están determinados por la temperatura, presión y composición química de la estrella. Estrellas del mismo tamaño, composición química, y temperatura tienen espectros idénticos.

Arturo tiene muchas más líneas oscuras que Rigel. Arturo es más brillante en la región roja del espectro. Rigel es más brillante en la región azul y tiene muy pocas líneas espectrales.

Introducción

Examina el panel en la pared de la sala. Las luces que se mueven representan el camino de la luz. La luz viaja desde una estrella a través de un telescopio hacia un instrumento especial llamado espectrógrafo. El espectrógrafo separa la luz visible en colores. Los telescopios de gran tamaño colectan más luz que los telescopios más pequeños, y pueden observar objetos más débiles.

Descifrando la Luz Estelar

Luz Estelar, Estrella Brillante

Mira hacia arriba y busca un haz intenso de luz solar. En un día soleado, un heliostato montado en el techo recolecta la luz solar y la envía hacia este cuarto. Al entrar, busca una imagen del Sol y su ancho espectro de colores.

¿Qué tres cosas observas en el espectro del Sol?

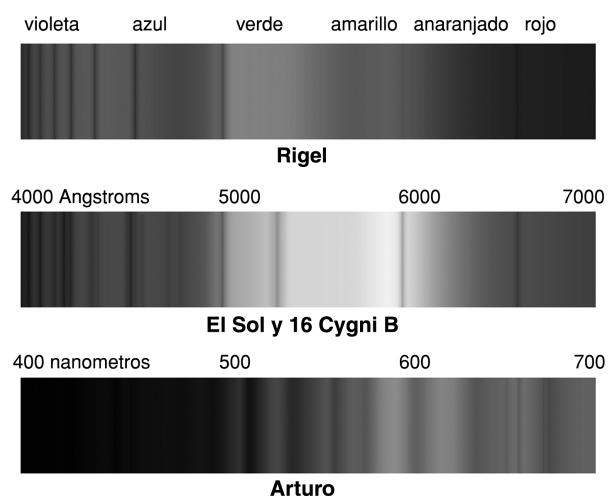
Compara tus observaciones con las de tu compañero(a).

- _____
- _____
- _____

Basándote en estas tres características, compara el espectro del Sol con los espectros de las estrellas 16 Cygni, Rigel, y Arturo.

TEKS Relacionados: 6.13, 8.13, IPC 7, Ast 6

NSES Relacionados: (Grados 5-8) Ciencias Físicas: Interacciones de energía y materia. Unificando conceptos y procesos: constancia, cambio, y mediciones.



Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (C)

Cada Estrella Tiene un Espectro

¿Qué patrones notas al pasar la rendija de difracción sobre las estrellas?

Hay varias respuestas. Es posible que sus estudiantes tengan otras respuestas correctas. Algunos ejemplos son:

Los colores están en el mismo orden para todas las estrellas.

Algunas de las líneas oscuras aparecen prácticamente en los mismos lugares en cada espectro.

No todos los patrones son iguales.

Códigos Estelares: Patrones en Luz Estelar

¿Cué otro objeto tiene este patrón?

Estas líneas están en el espectro del Sol, y en el espectro de muchas de las estrellas que vemos.

Si ves este patrón en el espectro de una estrella, ¿qué significa?

Si vemos este patrón, esa estrella contiene hidrógeno.

Conexiones con la vida cotidiana

La espectroscopia es una herramienta poderosa en la vida cotidiana. Un ejemplo es que elementos raros se añaden a la pintura usada en automóviles. Si un carro deja un pedazo de pintura en un accidente, la policía puede averiguar qué tipo de carro estuvo involucrado en el accidente.

Otros usos de la espectroscopia pueden encontrarse en la página en la red de la revista *Spectroscopy* en los Estados Unidos.

<http://www.spectroscopymag.com/spectroscopy/>
o en Europa
<http://www.spectroscopyeurope.com/>

Extensiones

Más información sobre la astrónoma estadounidense Annie Jump Cannon (1863-1941) puede encontrarse en estos sitios:

<http://www.wellesley.edu/Astronomy/annie/>

<http://www.sdsc.edu/ScienceWomen/cannon.html>

<http://www.netsrq.com/~dbois/cannon.html>

Hay hasta una canción acerca de ella, en:

<http://www.entersci.com/cosmic/ajump.htm>

Para aprender más sobre la espectroscopia, busque las referencias de los planes de lecciones en Journey into Spectroscopy en

<http://www.mcdonaldobservatory.org/teachers/classroom/spectroscopy/sp.html>

Hay cuatro actividades anunciadas allí:

Espectroscopio

Descifrando la Luz Estelar: Pistas para Temperatura

Descifrando la Luz Estelar: Pistas para Presión

Descifrando la Luz Estelar: El Diagrama H-R

Secretos de la Luz Estelar **Cada Estrella Tiene su Espectro**

Visita un rato a Annie Jump Cannon. Ella dedicó muchos de su vida a lo que has hecho hace un momento – analizando espectros de estrellas. ¿Qué patrones ves al pasar la rendija sobre las estrellas?

Códigos Estelares: Patrones en la Luz Estelar

Cada elemento químico puede absorber o emitir energía a través de un único grupo de longitudes de onda. En el espectro visible vemos luz de muchas longitudes de onda como colores distintos (rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo, y violeta).

Presiona el botón de hidrógeno para ver la luz que emite el hidrógeno. ¿Qué otro objeto exhibe (muestra) este patrón?

Si ves este patrón en el espectro de una estrella, ¿qué significa?

TEKS Relacionados: 8.8, 8.13, IPC 7, Ast 6

NSES Relacionados: Unificando Conceptos y
Procesos: Sistemas, orden, y organización.

Guía de la Exhibición Descifrando la Luz Estelar

Edición para Maestros (C)

Diferentes Herramientas, Diferentes Vistas

Enumera tres instrumentos que los astrónomos usan.

Las respuestas pueden variar, ya que los estudiantes tienen una variedad de conocimientos previos acerca de las herramientas y tecnología usadas en astronomía. Algunos ejemplos de respuestas incluyen: espectrógrafo, cámara CCD, cámara fotográfica, fotómetro, polarímetro, y computadora.

Cómo Descubrí una Supernova

¿Cómo buscarías una supernova?

¿Cué herramientas usarías?

Las respuestas pueden variar, ya que los estudiantes tienen información de otras fuentes acerca del descubrimiento de supernovas. Para cada uno de los siguientes ejemplos, el observador necesita una lista de buenos lugares para buscar, por ejemplo, una lista de galaxias y sus posiciones en el cielo.

Yo usaría un telescopio para observar a los mismos objetos cada noche durante un largo tiempo y buscar cambios. Necesitaría un telescopio e imágenes de los objetos para comparar lo que he estado viendo en el cielo. Necesitaría un cuaderno para tomar notas de mis observaciones. Necesitaría un reloj para llevar registro del tiempo.

Usaría un telescopio que tome fotos automáticamente de una serie de objetos en el cielo. El telescopio debe tener un amplio campo de vista de tal forma que pueda visión tomar imágenes de un gran área en el cielo. Usaría una cámara CCD para tomar imágenes. Usaría una computadora para comparar las imágenes de la misma parte del cielo tomadas en distintos tiempos. Revisaría las presuntas supernovas con otro telescopio que pueda ver más detalles.

Colectando Luz Estelar

Diferentes Herramientas, Diferentes Vistas

La tecnología y la ciencia están íntimamente relacionadas. Los astrónomos aplican tecnología para construir nuevos instrumentos. Estos instrumentos son sus herramientas para observar objetos débiles y distantes que son demasiado débiles para ser observados a simple vista. La luz recolectada por un telescopio es enviada a un instrumento. Nombra tres instrumentos que los astrónomos usan.

Cómo Descubrí una Supernova.

Lee acerca de cómo Bill Wren descubrió su supernova 1992 H. ¿Cómo buscarías una supernova? ¿Qué herramientas usarías?

Detrás de los Telones en el Observatorio McDonald.

Escoje una de las carreras del Observatorio McDonald. Trabajar en el Observatorio McDonald significa ser miembro de un equipo. ¿Cómo crees que la persona que escojes usa ciencia y matemáticas en su carrera?

TEKS Relacionados: Ast 3

NSES Relacionados: (Grados 9-12) Historia y Naturaleza de la Ciencia: La Ciencia como un emprendimiento humano. Naturaleza del conocimiento científico.

Detrás de los Telones en el Observatorio McDonald

¿Cómo crees que una persona con la carrera que tu escojes usa la ciencia y matemáticas que estás aprendiendo en la escuela?

Estas respuestas variarán dependiendo según la carrera que escojan y que materias están tomando actualmente en la escuela. Algunos ejemplos pueden ser:

Operador de telescopio: Matemáticas, Electrónica, Inglés, Física
Bibliotecaria: Inglés, Lenguas Extranjeras, Sistemas de Información
Personal de mantenimiento: Matemáticas, Física, Química

Sugerencias de Extensión

Extiende tu estudio de las exhibiciones a través de investigación estudiantil en tecnología usada en astronomía. Algunos conceptos claves son la función de una rendija de difracción (usada para dispersar la luz en sus componentes de longitud de onda), el CCD (usado para registrar datos), computadoras (usadas para “reducir” los datos mediante la combinación de datos tomados en diferentes tiempos o eliminando los efectos de la atmósfera terrestre para analizar los datos).

Relación con actividades y recursos del Observatorio McDonald

Para aprender más acerca de los telescopios en el Observatorio McDonald:

Ve el video en el Teatro.

Toma el tour del Observatorio.

Para aprender más sobre la identificación de objetos celestes:

Aprende a usar un mapa estelar a través de nuestro programa de Enriquecimiento de Experiencias de Campo para Estudiantes.

Participa en la Fiesta de Estrellas en el Centro de Visitantes.