

CIRCULAR N° 1900/89/JPV ✓

Exp. 3/1453/89

Montevideo, 9 de marzo de 1989.-

SEÑOR DIRECTOR O JEFE DE.....

P R E S E N T E

El Consejo de Educación Secundaria en sesión de fecha 8 de marzo de 1989, dictó la siguiente resolución que en lo pertinente se transcribe:

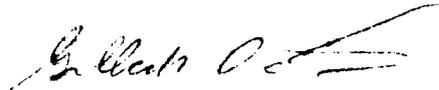
VISTO: que la Inspección Docente eleva Programa de ASTRONOMIA para uso de los estudiantes que deben rendir examen, proyectados por la Inspección de dicha asignatura, en su versión actualizada a 1989;

ATENTO: a lo informado por el Señor Inspector General Docente;

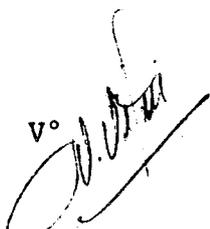
RESUELVE:

Aprobar los programas proyectados por la Inspección de ASTRONOMIA, para uso de los estudiantes que deben rendir examen, en su versión 1989.-

Saluda a usted atentamente.-

  
Prof. Gilberto O. VICO

SECRETARIO GENERAL

v° 

Tema 1 - El Cielo a Simple Vista.-

1 a - La apariencia de "bóveda". El horizonte. Aspectos diurno y nocturno del cielo; su color; los crepúsculos. Nociones elementales de coordenadas horizontales. El Movimiento General Diario: el meridiano, los polos celestes, el ecuador celeste, los puntos cardinales.- Reconocimiento del cielo estrellado (por lo menos de 6 ó 7 constelaciones fundamentales). Normas elementales de orientación a cielo abierto: con la Cruz del Sur, las 3 Marías, etc. El cielo estrellado: origen de las constelaciones; su delimitación actual. El brillo de las estrellas: escala de magnitudes.-

1 b - Construcción de una ballestilla, instrumento para medir ángulos, y su forma de usarla. Manejo de mapas estelares: localización de astros por sus coordenadas. Comparación entre las coordenadas geográficas y las coordenadas astronómicas ecuatoriales (sólo Declinación y Ascensión Recta).-

1 c - Limitaciones de observar el cielo a simple vista: magnitud límite visual, exceso poder separador del ojo humano, incapacidad de acumular luz, etc. El telescopio: nociones de óptica instrumental: refractores, reflectores, catadióptricos. Tipos de montajes. La fotografía astronómica.-

Tema 2 - Las Estrellas.-

2 a - ¿A qué distancia están las estrellas? Cómo se miden las distancias astronómicas: concepto de paralaje. La visión binocular, las triangulaciones. Medición en clase de una distancia por triangulación empleando la ballestilla. Distancias a la Luna, a los planetas, al Sol y a las estrellas. Unidades empleadas en Astronomía: el kilómetro, la Unidad Astronómica, el Parsec, el año-luz. Relación entre distancia y brillo: las magnitudes estelares absolutas.-

2 b - ¿De qué están constituidas las estrellas? El análisis espectral. Nociones sobre la naturaleza de la luz; el espectro electromagnético; las "ventanas atmosféricas" que nos permiten la observación astronómica. Cómo es un espectroscopio de prismas; redes de difracción. Distintos tipos de espectros: emisión, absorción, continuo, de bandas. El origen de las líneas espectrales según la teoría atómica.

//  
El efecto Doppler y sus aplicaciones.-

2 c - ¿Qué temperatura tienen las estrellas? Leyes de la radiación: Stefan, Wien; curvas de Plank. Color y tipo espectral. Clasificación espectral de Harvard (Catálogo Draper). Índice de color.-

2 d - Diagrama de Hertzsprung-Russell.- Relación entre tipo espectral y magnitud absoluta: Diagrama H-R. Deducción del tamaño de las estrellas a partir del Diagrama H-R: gigantes y enanas. Cómo se calcula la masa de las estrellas: la Ley de la Gravitación Universal, y su aplicación en estrellas dobles. Relación masa-luminosidad. Densidades estelares.-

2 e - Aspecto físico de una estrella típica: el Sol.- Tamaño aparente y real: ¿cómo podemos medirlo? La fotosfera (granulación, manchas, fáculas); cromósfera (protuberancias) y corona (viento del plasma solar).-

2 f - Estructura interna de las estrellas.- Equilibrio de presiones. Núcleo, zona radiativa, zona convectiva. Origen de la energía solar (y de las estrellas): nucleosíntesis del Helio. Nucleosíntesis de elementos pesados en el Universo.-

2 g - Evolución estelar.- Estrellas variables: eclipsantes e intrínsecas. Cefeidas, de largo período e irregulares. Uso de las cefeidas para medir distancias galácticas. Estrellas novas y supernovas. El producto final de la evolución: enanas blancas, estrellas de neutrones ("pulsares") y objetos en colapso gravitatorio ("agujeros negros"). Nociones elementales sobre Teoría de la Relatividad: el "efecto Einstein" y la curvatura de un rayo de luz en un campo gravitatorio, como explicación de la existencia de los "agujeros negros". Los rayos cósmicos, como posiblemente originados en explosiones de supernovas; rayos primarios y cascadas de secundarios.-

Tema 3 - El Universo.-

3 a - Historia de la Vía Láctea: Galileo, Herschel, Kapteyn, Shapley. Distribución estelar. Cúmulos abiertos y globulares.-

3 b - La materia dispersa: las nebulosas. Su vinculación con el origen de las estrellas. Nebulosas de polvo. La Radioastronomía: el gas interestelar; la línea de 21 cm del Hidrógeno neutro; complejos

//

moleculares, etc. Radiofuentes discretas.-

3 c - La Galaxia (Vía Láctea) como modelo de espirales: dimensiones estructura y poblaciones estelares. Los brazos espirales. La rotación galáctica.-

3 d - Las primeras cosmologías: la paradoja de Olbers. Cosmología einsteniana de 1917. El "Universo vacío" de De Sitter. El descubrimiento de la "fuga de las galaxias": el corrimiento al rojo en los espectros de las galaxias; ley de Hubble. La expansión del Universo.-

3 e - Las corrientes cosmológicas actuales: la "gran explosión" (Big Bang) de Lemaitre y Gamow, y el "Universo en Estado Estable" de Hoyle, Bondi y Gold. Connotaciones filosóficas de ambas teorías. Los "cuasares": ¿distantes y muy energéticos, o cercanos y con un excesivo corrimiento al rojo? ¿Fallas en la ley de Hubble?-

#### Tema 4 - La Vida en el Universo.-

4 a - La esencia de la Vida, a la luz de la Ciencia actual. Condiciones físicas y límites para la existencia de Vida.-

4 b - Una exploración en busca de vida: los astros del Sistema Solar. Generalidades del Sistema; configuraciones planetarias.-

4 c - Sobre el origen del Sistema Solar: teorías antiguas; la hipótesis de la nube de gas y polvo.-

4 d - Características de los planetas y sus satélites; los últimos descubrimientos de la Era Espacial. Asteroides, meteoritos y cometas.

4 e - Otros sistemas planetarios; cálculo de probabilidades; algunas sospechas concretas, y la dificultad de confirmarlas. La comunicación con otras civilizaciones. El proyecto OZMA y otros intentos. La posibilidad de viajes interestelares: aspectos relativistas: el límite físico de las velocidades. La dilatación del tiempo y la paradoja de los hermanos gemelos.-

#### Tema 5 - Las Etapas de la Astronomía.-

5 a - El hombre primitivo enfrentado al cielo; el origen de las religiones.-

//

- 4 -

5 b - La astronomía calendaria. Variaciones observadas por el estu-  
diante en las salidas y/o puestas del Sol; lo mismo referente a las  
alturas de culminación del Sol durante el año. El año trópico: el mo-  
vimiento aparente del Sol durante el año y sus consecuencias: las es-  
taciones. Visibilidad del Sol durante el año, aquí y en otras latitu-  
des. El calendario. La medida del tiempo.-

5 c - La astronomía náutica. El problema de la forma de la Tierra  
y la medida de la latitud geográfica; el cielo visto desde diversas la-  
titudes. Las estaciones en otras latitudes. La determinación de las  
longitudes geográficas.-

5 d - El movimiento de la Luna. Períodos sidéreo y sinódico. Las  
fases lunares; relación entre fase y elongación. Los eclipses de Lu-  
na y de Sol; condiciones y características; la importancia de su ob-  
servación.-

5 e - La Astronomía de los Griegos. Medida del tamaño de la Tierra  
y la Luna (Eratóstenes, Hiparco, Platón, etc.) y las distancias a la  
Luna y al Sol (Aristarco). Las primeras cosmogonías. Los movimien-  
tos planetarios. Las esferas de Eudoxio; el sistema de Hiparco-Pto-  
lomeo.-

5 f - El Mundo Islámico. La preservación de la Astronomía Griega;  
la traducción de los textos griegos. Los trabajos de al-Ma'mun, Alba-  
tegnius, Alsufi y Alfraganus.-

El Renacimiento. Copérnico: un retorno a los griegos. Tycho y Ke-  
pler: los movimientos planetarios. Las leyes de Kepler. Galileo  
Galilei: el nacimiento de una nueva Física. Entorno socio-cultural.

5 g - La Mecánica de Newton. Los principios de la Dinámica. La Ley  
de la Gravitación Universal. Los movimientos planetarios. Aplica-  
ciones modernas: los satélites artificiales y las sondas interplaneta-  
rias. Los viajes espaciales.-

- - - - -

Bibliografía recomendada a los estudiantes.-Obras generales de Astronomía elemental:

- "ELEMENTOS DE ASTRONOMIA" - Aldo Cassinelli y C.H.Martínez - Editorial Kapelusz, Buenos Aires.-
- "ELEMENTOS DE ASTROFISICA" - Aldo Cassinelli - Editorial Kapelusz, Buenos Aires.-
- "ASTRONOMIA" - José Comas Solá - Ed. Montaner y Simón, Barcelona.-
- "ASTRONOMIA" - Lucien Rudaux y Gérard de Vaucouleurs - Editorial Labor, Barcelona.-
- "EL ATLAS DEL UNIVERSO" - Patrick Moore - Editorial Labor, Barcelona.-
- "EL UNIVERSO" - Isaac Asimov - Alianza Editorial, Madrid.-

Obras específicas para algunos temas:

- "EL NUEVO SISTEMA SOLAR" - Libros de Investigación y Ciencia, Editorial Labor, Barcelona.-
- "PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR" - M.Márov - Editorial Mir, Moscú.-
- "PLANETAS INTERIORES" - Manuel Cruz - Editorial Equipo Sirius, Madrid.-
- "PLANETAS EXTERIORES" - A.Sánchez Lavoga y Manuel Cruz - Editorial Equipo Sirius, Madrid.-
- "COSMOS" - Carl Sagan - Editorial Planeta, Barcelona.-
- "LA VIDA EN EL UNIVERSO" - Carlos Varsavsky - Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.-
- "100.000 MILLONES DE ESTRELLAS" - Rudolf Kippenhahn - Biblioteca Científica Salvat, Barcelona.-
- "ATLAS DEL CIELO" - Gonzalo Vicino - Editorial Palacio del Libro, Monteverde y Cía, Montevideo.-