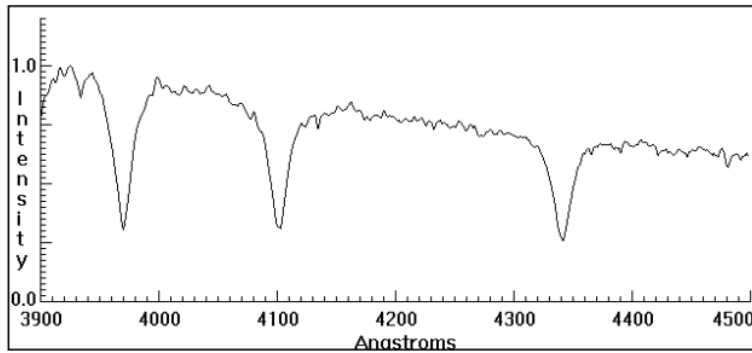


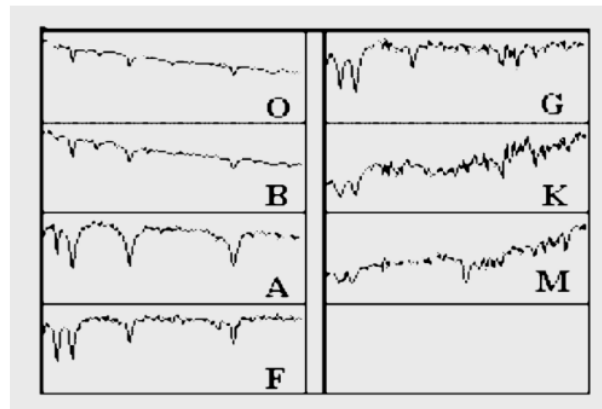
## Prueba Teórica Grupal

- 1) Justo debajo está la curva que muestra la intensidad normalizada en función de la longitud de onda, en angstroms, de una estrella. Tenga en cuenta que la intensidad para longitudes de onda inferiores a 3900 Å disminuye. También se incluye una tabla que muestra las longitudes de onda para diferentes líneas de absorción; y otro que muestra la relación entre magnitud absoluta y tipo espectral. Finalmente, proporcionamos gráficos que muestran espectros típicos para cada clase espectral.



|         |                      |
|---------|----------------------|
| 3759.87 | O III                |
| 3819.61 | He I                 |
| 3933.68 | Ca II (K line)       |
| 3964.73 | He I                 |
| 3968.49 | Ca II (H line)       |
| 3970.07 | H I (H Epsilon)      |
| 4026.19 | He I                 |
| 4030.76 | Mn I                 |
| 4045.82 | Fe I                 |
| 4068.00 | C III                |
| 4073.00 | O II                 |
| 4088.85 | Si IV                |
| 4097.33 | N III                |
| 4100.04 | He II                |
| 4101.75 | H I (H Delta)        |
| 4120.82 | He I                 |
| 4130.89 | Si II                |
| 4143.76 | He I                 |
| 4143.88 | Fe I                 |
| 4226.74 | Ca I                 |
| 4300.00 | CH & Metals (G Band) |
| 4317.14 | O II                 |
| 4340.48 | H I (H Gamma)        |
| 4383.56 | Fe I                 |
| 4387.93 | He I                 |
| 4471.48 | He I                 |
| 4471.68 | He I                 |
| 4481.20 | Mg II                |
| 4541.00 | He II                |
| 4552.62 | Si III               |

| TIPO ESPECTRAL | MAGNITUD ABSOLUTA (M) |
|----------------|-----------------------|
| O5             | -5.8                  |
| B0             | -4.1                  |
| B5             | -1.1                  |
| A0             | +0.7                  |
| A5             | +2.0                  |
| F0             | +2.6                  |
| F5             | +3.4                  |
| G0             | +4.4                  |
| G5             | +5.1                  |
| K0             | +5.9                  |
| K5             | +7.3                  |
| M0             | +9.0                  |
| M5             | +11.8                 |
| M8             | +16.0                 |



Con esta información:

- Identifique las cuatro líneas principales de absorción indicando sus respectivas longitudes de onda y los elementos correspondientes.
- Según la tabla, ¿a qué tipo espectral pertenece la estrella? Justifica tu respuesta.
- Estime la temperatura de la superficie de la estrella identificando dónde se encuentra la máxima radiación.
- Determine la distancia a la estrella observada suponiendo que su magnitud aparente es 9,5.

- 2) Un satélite de 300 kg masa se encuentra en una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de  $m$  sobre 500 km de la superficie. Realiza una maniobra de tal manera que pasa a una nueva órbita circular cuyo radio es tres veces el anterior. En este contexto, responde:
- ¿Cuál es el cambio en la energía mecánica del satélite?
  - ¿Cuál es la relación entre los periodos de las órbitas?
  - Derive la expresión general para la velocidad de escape del satélite a una  $r$  distancia medida del centro de la Tierra para este problema en particular. ¿Cuál es la razón de las velocidades de escape de ambas órbitas?
- 3) Supongamos que la luminosidad de una estrella, que está en la secuencia principal, obedece a la siguiente proporción:  $L \propto M^4$ . Considere que la energía disponible para la radiación es igual a una fracción  $k$  de la energía en reposo de la estrella ( $M \cdot c^2$ ).
- Demuestre que la vida útil de la estrella,  $t$ , está relacionada con la masa,  $M$ , segundo  $t \propto M^{-3}$ .
  - Si duplicamos la masa de la estrella, ¿cuál sería la proporción de vidas?
- 4) Supongamos que la materia que compone una estrella en la secuencia principal obedece a la ecuación de estado para un gas ideal, es decir:  $pV = nkT$ ; donde  $k$  es la constante universal de los gases ideales.
- Demstrar que, para una estrella de radio  $R$  y masa,  $M$ , se cumple que:  $pR^3 \propto MT$ :
  - Consideremos que la estrella está en equilibrio debido a la acción de la fuerza gravitacional ( $F \propto \frac{M^2}{R^2}$ ), , que tiende a colapsarla, ya la presión creada por el flujo de energía en su interior, que tiende a expandirla. Demuestre que en el equilibrio :  $p \propto \frac{M^2}{R^4}$
  - Determine el valor de la constante  $a$  de proporcionalidad en la relación  $T \propto \left(\frac{M}{R}\right)^a$
  - Suponiendo una densidad de estrellas constante, determine el valor de la constante  $b$  de proporcionalidad en la relación:  $L \propto M^b$ .
- 5) Para el solsticio de verano en el hemisferio sur:
- Demuestre que la relación entre la latitud del observador ( $\phi$ ), la declinación del Sol ( $\delta$ ) y el ángulo horario ( $H$ ) del Sol en el horizonte (salida y puesta) es:

$$\cos H = -\tan \phi \cdot \tan \delta$$

- A partir de esta relación, calcula cuántas horas estará visible el Sol sobre el horizonte para un observador en el Trópico de Capricornio y otro en el Trópico de Cáncer.
- A partir de la relación encontrada en el punto a, construya un gráfico del número de horas que el Sol pasa sobre el horizonte (Sol-horas) en función de la latitud. Indique las latitudes importantes en la carta, es decir, los círculos paralelos al ecuador que están relacionados con la eclíptica.