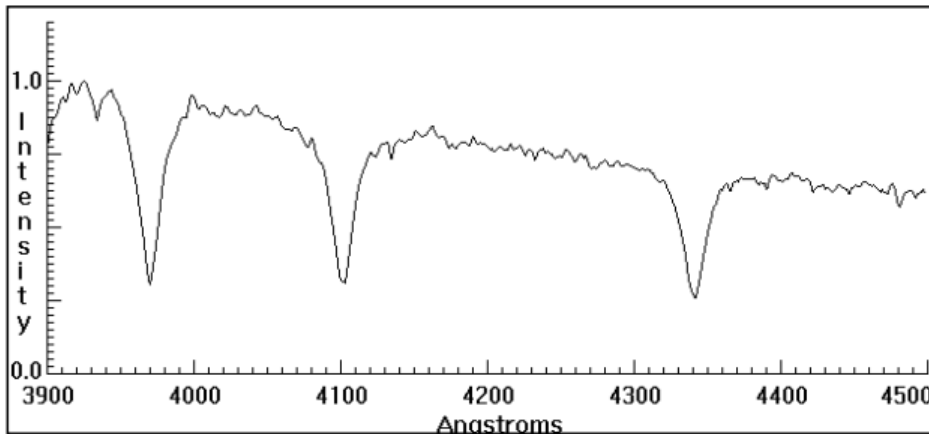


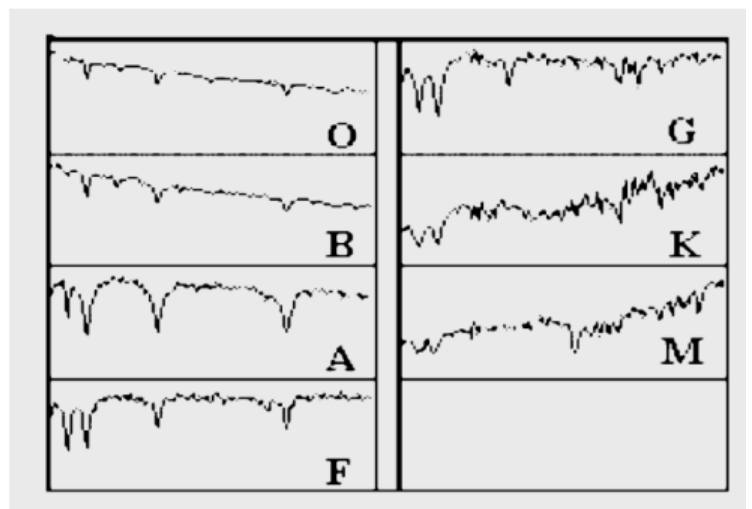
Prova Teórica em Grupo

- 1) Logo abaixo está a curva que mostra a intensidade normalizada em função do comprimento de onda, em angstroms, de uma estrela. Tenha em conta que a intensidade para comprimentos de onda menores que 3900Å diminui. Inclui-se também, uma tabela que mostra os comprimentos de onda para diferentes linhas de absorção; e outra que mostra a relação entre a magnitude absoluta e tipo espectral. Finalmente, disponibilizamos os gráficos que mostram os espectros típicos para cada classe 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



Com estas informações:

- Identifique as quatro principais linhas de absorção indicando seus respectivos comprimentos de ondas e os elementos correspondentes.
- De acordo com a tabela, a que tipo espectral pertence a estrela? Justifique sua resposta.

- c) Estime a temperatura superficial da estrela, identificando onde se encontra o máximo de radiação.
- d) Determine a distância da estrela observada assumindo que sua magnitude aparente é 9,5.
- 2) Um satélite de 300 kg de massa se encontra em uma órbita circular ao redor da Terra a uma altura de 500 km da superfície. Ele realiza uma manobra de tal maneira que passa para uma nova órbita circular cujo raio é o triplo da anterior. Neste contexto, responda:
- a) Qual é a variação de energia mecânica do satélite?
- b) Qual é a relação entre os períodos das órbitas?
- c) Deduza a expressão geral para a velocidade de escape do satélite a uma distância r medida desde o centro da Terra para este problema em particular. Qual a razão entre as velocidades de escape de ambas as órbitas?
- 3) Assuma que a luminosidade de uma estrela, que se encontra na sequência principal, obedece à seguinte proporção: $L \propto M^4$. Considere que a energia disponível para irradiação é igual a uma fração k da energia em repouso da estrela ($M \cdot c^2$).
- a) Mostre que o tempo de vida da estrela, t , relaciona-se com a massa, M , segundo $t \propto M^{-3}$.
- b) Caso duplicarmos a massa da estrela, qual seria a razão entre os tempos de vida?
- 4) Suponha que a matéria que compõe uma estrela na sequência principal obedece a equação de estado para um gás ideal, ou seja: $pV = nkT$; onde k é a constante universal dos gases ideais.
- a) Mostre que, para uma estrela de raio R e massa M , é válido que: $pR^3 \propto MT$.
- b) Considere que a estrela está em equilíbrio devido a ação da força gravitacional ($F \propto \frac{M^2}{R^2}$), a qual tende a colapsá-la, e à pressão criada pelo fluxo de energia no seu interior, a qual tende a expandi-la. Mostre que, no equilíbrio: $p \propto \frac{M^2}{R^4}$.
- c) Determine o valor da constante a de proporcionalidade na relação: $T \propto \left(\frac{M}{R}\right)^a$.
- d) Considerando a densidade da estrela constante, determine o valor da constante b de proporcionalidade na relação: $L \propto M^b$.
- 5) Para o solstício de verão no hemisfério Sul:
- a) Mostre que a relação entre a latitude do observador (ϕ), a declinação do Sol (δ) e o ângulo horário (H) do Sol no horizonte (nascer e ocaso) é:
- $$\cos H = -\tan \phi \cdot \tan \delta$$
- b) A partir desta relação, calcule quantas horas o Sol estará visível acima do horizonte para um observador no trópico de Capricórnio e outro no trópico de Câncer.
- c) A partir da relação encontrada no item a, construa um gráfico do número de horas que o Sol passa acima do horizonte (horas-Sol) em função da latitude. Indique as latitudes importantes no gráfico, ou seja, os círculos paralelos ao equador que estão relacionados com a eclíptica.

Prova em Grupo – Dados e Constantes

Raio da Terra: $R_{\oplus} = 6\,400 \text{ km}$

Massa da Terra: $M_{\oplus} = 6,010^{24} \text{ kg}$

Constante gravitacional: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

Constante de Wien: $b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$

Obliquidade da eclíptica: $\varepsilon = 23^\circ 27'$