

AGAO414

Métodos observacionais em Astrofísica I

Módulo 1 – Astronomia de posição – Prof. Rama Teixeira

Aula expositiva:

- Observando o céu.
- Movimentos aparentes do Sol.
- Esfera celeste.
- Posição de um astro na esfera celeste.
- A posição dos astros e a Astronomia. Sistemas de coordenadas.

Atividade prática:

- Obtenção das posições de uma dada estrela em várias épocas
- Cálculo do movimento próprio
- Cálculo da velocidade espacial

Módulo 2 – Conceitos teóricos básicos

Aula expositivas:

Telescópios – Prof. Roberto Costa

- Tipos de telescópios ópticos
- Definições de grandezas:
 - ✓ Razão focal
 - ✓ Escala de placa
- Aberrações
- Telescópios refletores:
 - ✓ Focos
 - ✓ Tipos de montagem
- Definição de grandezas:
 - ✓ Ganho em brilho
 - ✓ Poder de resolução
 - ✓ Limite de difração
- Radiotelescópios
- Astronomia em diferentes comprimentos de onda

Radiação – Profa. Thais Idiart

- Natureza da luz
- Propagação
- Definição frequência e comprimento de onda
- Espectro eletromagnético
- Radiação de corpo negro
 - ✓ Lei de Planck
 - ✓ Lei de Wien
 - ✓ Lei de Stefan-Boltzmann

- Efeitos da atmosfera nas observações astronômicas

Propriedades das estrelas – Profa. Thais Idiart

- Definição de fluxo e luminosidade
- Definição de escalas de magnitude aparente e absoluta
- Temperatura efetiva, cor, classe espectral
- Tamanho, massa, estágio evolutivo e classe de luminosidade
- Diagrama HR (estrelas isoladas e aglomerados estelares)

Módulo 3 – Fotometria de objetos pontuais – Prof. Eduardo Cypriano

Aula expositiva:

- Detectores e suas características básicas
- O CCD - suas características e técnicas de redução
- Sistemas fotométricos: janelas atmosféricas, emissão atmosférica, sistemas UBVRI versus SLOAN; magnitudes Vega e AB
- Conceitos básicos de observação: *seeing*, massa de ar, extinção.

Atividade prática:

- Observação: fotometria de aglomerados estelares.
- Redução das imagens CCD (com IRAF)
- Fotometria com SExtractor
- Identificação astrométrica e diagrama cor-magnitude

Módulo 4 – Fotometria de objetos extensos – Prof. Gastão Lima Neto

Aula expositiva:

- Fluxo, magnitude e Brilho superficial
- Projeção de uma distribuição 3D e relação com brilho superficial
- Perfis radiais de brilho superficial: caso de discos e galáxias elípticas; perfil de Sérsic.
- Cálculo do raio efetivo, brilho superficial efetivo e luminosidade total: exemplo com os perfis estudados
- Relações de escala: relação de Kormendy para galáxias elípticas.

Atividade prática:

- Obtenção da imagem do SDSS na banda r de uma galáxia elíptica
- Visualização com DS9
- Uso da task *ellipse* do IRAF para obtenção do perfil radial de brilho superficial
- Ajuste do perfil de De Vaucouleurs e obtenção dos parâmetros raio efetivo e brilho superficial central
- comparação dos resultados da turma e análise da relação de escala obtido.

Módulo 5 - Espectroscopia - Prof. Roberto Costa

Aula expositiva

- Conceitos básicos
- Histórico
- Espectrógrafos
- Redes de difração
- Resolução angular e espectral
- Noções de espectros estelares, nebulares e de galáxias

Atividade prática:

- Espectros registrados através de detectores CCD.
- Extração de perfis espectrais a partir de imagens CCD.
- Calibração em comprimento de onda
- Calibração em fluxo
- Identificação de características espectrais: linhas de absorção e de emissão; bandas moleculares.

Módulo 6 – Cosmologia – Prof. Thais Idiart

Aula expositiva:

- *Redshift* das galáxias
- Lei de Hubble
- Expansão do Universo
- Estimativas da idade do Universo:
 - tempo de Hubble
 - idade levando em conta a desaceleração produzida pela gravidade

Atividade prática:

- Cálculo de *redshifts* e velocidades radiais utilizando espectros de uma amostra de galáxias.
- Estimativa dos tamanhos angulares e distâncias das galáxias.
- Cálculo da constante de Hubble.
- Estimativas de idade do universo

Módulo 7 – Radioastronomia – Profa. Zulema Abraham

Aula expositiva:

- As janelas da atmosfera em ondas de rádio
- Introdução histórica da radioastronomia
- Radiotelescópios
- Emissão em ondas de rádio: Sol e Sistema Solar, Meio Interestelar, Pulsares, Galáxias Ativas e quasares, Radiação Cósmica de Fundo.
- Interferometria
- Síntese de Abertura

- Construção de Mapas
- Astrometria e Movimento das Placas Tectônicas

Atividade prática:

- Visita a Atibaia
- Obtenção de mapas de fontes puntuais
- Redução e análise de dados

Módulo 8 – Sol – Prof. Enos Picazzio

Aula expositiva:

- Propriedades básicas do Sol
- Manchas solares: descobrimento e monitoramento

Atividade prática:

- Cálculo da velocidade de rotação do Sol por métodos manuais
- Cálculo da velocidade de rotação do Sol utilizando o programa Solar Rotation (CLEA)
- Comparação entre os dois métodos de cálculo e estimativa de erros