

FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento ASTROFISICA

GenCod A006983

Docente titolare Achille NUCITA

Insegnamento ASTROFISICA

Insegnamento in inglese

Settore disciplinare FIS/05

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 60.0

Per immatricolati nel 2024/2025

Erogato nel 2024/2025

Anno di corso 1

Lingua ITALIANO

Percorso ASTROFISICA, FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Generalità sull'osservazione del cielo ed elementi di fotometria. Formazione stellare e l'interpretazione fisica dei fenomeni osservati. - Meccanismi di trasporto della radiazione ed emissione di radiazione da superfici stellari - La struttura interna delle stelle in equilibrio idrostatico: sistemi autogravitanti, derivazione e soluzioni dell'equazione di Lane-Emden - Teorema del Viriale - Reazioni nucleari nel centro e modi di trasporto di energia verso la superficie - Tempi evolutivi caratteristici delle stelle - Il mezzo interstellare e la sua caratterizzazione per mezzo della spettroscopia: temperature, densità, composizione, effetti della ionizzazione, nebulose con gas e polvere. Elementi di astrofisica delle alte energie.

PREREQUISITI

Il corso richiede nozioni di calcolo differenziale e integrale, di meccanica quantistica, di struttura della materia. È richiesta una conoscenza di base dei metodi astronomici acquisibili tramite uno dei corsi di "Fondamenti di Astronomia e Astrofisica" e di "Astronomia"

OBIETTIVI FORMATIVI

Comprendere i modelli fisici che descrivono la formazione delle stelle, la loro struttura interna, la loro evoluzione ed interazione con il mezzo interstellare.

METODI DIDATTICI

Conoscenze e comprensione. Preparazione di base in Astrofisica

Capacità di applicare conoscenze e comprensione: Soluzione di problemi per il trasporto di radiazione; modellizzazione della struttura interna di oggetti autogravitanti; classificazione di oggetti astrofisici come stelle e nebulose interstellari.

Capacità di apprendimento. Saranno indicati argomenti da approfondire e, per valutare il raggiungimento degli obiettivi proposti, verranno proposti esercizi in cooperazione tra gli studenti

MODALITÀ D'ESAME

orale

PROGRAMMA ESTESO

Approccio all'Astrofisica

- 1.1 Le fonti dell'informazione astronomica
 - 1.1.1 Parametri e limiti dell'osservazione astronomica
- 1.2 Caratteristiche osservative delle stelle
 - 1.2.1 Magnitudini e colori delle stelle
 - 1.2.2 Spettri stellari
 - 1.2.3 Caratteristiche fisiche
 - 1.2.4 Diagramma Luminosità-Temperatura
- 1.3 Cenni di fotometria
- 1.4 Cenni sulla misura delle distanze .

2 Formazione Stellare

- 2.1 introduzione
- 2.2 Le stelle si formano ancora ?
 - 2.2.1 La necessità di modelli di riferimento
 - 2.2.2 Ingredienti principali che intervengono nella formazione stellare
- 2.3 Un modello di riferimento
 - 2.3.1 L'inizio della contrazione
 - 2.3.2 La frammentazione
 - 2.3.3 La crescita delle condensazioni protostellari
 - 2.3.4 Rallentamento dell'accrescimento e produzione di venti stellari
 - 2.3.5 Fase di disco e perdita di momento angolare
 - 2.3.6 Fase di pre-sequenza principale e apparizione della stella visibile
 - 2.3.7 La funzione di massa iniziale
- 2.4 Aspetti osservativi
 - 2.4.1 La regione radio
 - 2.4.2 La regione IR
 - 2.4.3 La regione visibile
 - 2.4.4 La regione X ed UV
 - 2.4.5 Le prospettive dell'osservazione .

3 Atmosfere stellari

- 3.1 Trasporto della radiazione
 - 3.1.1 Intensità
 - 3.1.2 Flusso
 - 3.1.3 Assorbimento ed emissione della radiazione
 - 3.1.4 L'equazione del trasporto radiativo
 - 3.1.5 Soluzione dell'equazione del trasporto
- 3.2 Proprietà fisiche dei gas
 - 3.2.1 Il modello atomico
 - 3.2.2 Eccitazione
 - 3.2.3 Ionizzazione
 - 3.2.4 La distribuzione Maxwelliana delle velocità
 - 3.2.5 Energia cinetica media delle particelle
- 3.3 Processi di assorbimento

4 Struttura stellare

- 4.1 Temperatura
- 4.2 Pressione
- 4.3 Degenerazione elettronica

- 4.3.1 Degenerazione completa
- 4.3.2 Degenerazione parziale, caso non relativistico
- 4.3.3 Gas di fotoni
- 4.4 Equilibrio idrostatico
 - 4.4.1 Soluzioni di equilibrio
 - 4.4.2 Il Teorema del Viriale
- 4.5 Equilibrio Energetico
 - 4.5.1 Trasporto Radiativo
 - 4.5.2 Instabilità convettiva
- 4.6 Cenni sulle reazioni nucleari negli interni stellari
- 4.7 Scala dei tempi stellari

5 Nebulose Gassose

- 5.1 Equilibrio termodinamico e stato stazionario
- 5.2 Processi fisici dominanti nelle nebulose
 - 5.2.1 Velocità di reazione collisionale
 - 5.2.2 Velocità di reazioni radiative
 - 5.2.3 Sezioni d'urto
- 5.3 Equilibrio della ionizzazione
- 5.4 Stratificazione della ionizzazione
- 5.5 Temperatura cinetica
- 5.6 Lo spettro delle nebulose
 - 5.7.1 Flusso assoluto in H
 - 5.7.2 Linee proibite

6 Elementi di Astrofisica delle Alte Energie

TESTI DI RIFERIMENTO

- 1) Dispense
- 2) Bradt H. - Astronomy Methods: a physical approach to astronomical observations
- 3) Bradt H. - Astrophysics processes: the physics of astronomical phenomena.
- 4) Smart W.M., Textbook on spherical astronomy.
- 5) Karttunen H. et al., Fundamental astronomy.
- 6) Montenbruck O., & Pflieger, T., Astronomy on the Personal Computer
- 7) Handbook of X-ray Astrophysics. Arnaud et al., Cambridge Observing Handbooks for Research Astronomers
- 8) Theoretical Astrophysics, Stars and Stellar Systems, Padmanabhan, Cambridge University Press