

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA
CORSO DI LAUREA IN FISICA E ASTROFISICA

PROGRAMMA DEL
CORSO DI OTTICA APPLICATA
A.A. 2006-2007
DOTT. MARCO DE PETRIS

Nozioni elementari: Sorgenti di radiazione, Spettri di emissione e assorbimento, Tecniche di misura della velocità della luce.

Ottica Geometrica: Cammino Ottico equivalente, Legge di Snell, Numero di Abbe, Indice di rifrazione e Dispersione anomala, Rifrazione e Riflessione su Superfici Piane, Principio di Fermat, Angolo limite (TIR), Prisma, Cuneo, Diottro, Equazione del diottro, Vergenza, Curvatura e Potenza, Lenti sottile e formula del fabbricante di lenti, Lente Spessa, Piani Principali, Focali e Nodali. Metodo dei raggi paralleli. Notazione e Convenzione dei segni. Specchi sferici, Metodo dei raggi obliqui, Stop di apertura e di campo, Pupille di entrata e di uscita, $f/\#$, Apertura Numerica, Invariante di Lagrange, Rapidità Ottica e Trasferimento di energia, legge del \cos^4 .

Cenni di ray tracing: Formalismo matriciale: Matrici di propagazione nel vuoto, del diottro e della lente sottile, costruzione di immagine e due lenti distanti.

Aberrazioni: Teoria del III ordine. Aberrazioni primarie di raggio e di fronte d'onda. Aberrazione Sferica, Fattore di forma ottimale e Fattore di Posizione. Coma, Astigmatismo, Curvatura di Campo, Distorsione, Cromatismo assiale e laterale. Somme di Seidel, Funzione di aberrazione di fronte d'onda, Polinomi di Zernike. Metodi di correzione: doppietti acromatici di Fraunhofer e di Gauss e superfici asferiche, Sistemi ottici Rifrattivi : occhio, Tripletto di Cooke, Tripletto di Tessar, telescopio astronomico, Sistemi ottici Riflettivi : telescopio newtoniano, Cassegrain, Ritchey-Chretien, Gregoriano, Dall-Kirkham, Sistemi ottici Catadiottrici: Schmidt, Maksutov

Ottica Fisica:

Interferenza, Esperimento di Young, Interferenza su lamina sottile

Diffrazione: Generalità sulla diffrazione di Fraunhofer e di Fresnel, Diffrazione di Fraunhofer da fenditura rettilinea, Diffrazione da foro circolare e funzione di Airy, Interferenza e diffrazione da doppia fenditura, Reticolo di diffrazione.

Analisi di un sistema ottico: qualità dell'immagine: Criterio di Rayleigh, Rapporto di Strehl, Point Spread Function, Spot Diagram, Distribuzione di energia (Encircled Energy), Optical Transfer Function, MTF (Modulation Transfer Function): contrasto e potere risolutivo, Funzioni finestra in Cosmologia, Progettazione ottica: funzione di merito.

Ottica Attiva e Adattiva: Principi e campi di applicazione, Correttori di fronte d'onda, sensori di fronte d'onda (Shack-Hartmann), stelle artificiali.

Ottiche particolari in astronomia: raggi gamma: maschere codificate; raggi X: specchi a riflessione radente; onde millimetriche: concentratori di radiazione; radiotelescopi.