

Insegnamento: OTTICA GEOMETRICA CON LABORATORIO

Settore Scientifico – Disciplinare: FIS/01,02

CFU: 10

Tipologia attività formativa:

Base

Altro (specificare):

Obiettivi formativi:

Lo scopo è di trasmettere agli studenti le nozioni fondamentali di ottica geometrica, la capacità di progettare un semplice sistema ottico, le nozioni fondamentali sull'occhio umano come sistema ottico. Si tratta di un corso di carattere generale formativo ma anche di introduzione a corsi professionalizzanti.

Programma sintetico:

OTTICA GEOMETRICA

La natura della luce. Modello corpuscolare di Newton. Modello ondulatorio di Huygens. Concetto di onda. Spettro elettromagnetico. Fronti d'onda e raggi luminosi. Propagazione rettilinea della luce in un mezzo omogeneo.

Approssimazione dell'ottica geometrica e limiti dovuti alla diffrazione.

Le leggi della riflessione e della rifrazione. Indici di rifrazione. La dispersione dei colori. Il principio di reversibilità.

Trasmissione della luce attraverso lastre a facce piane e parallele. Angolo critico e riflessione totale. Prismi a riflessione totale. Fibre ottiche. Dispersione della luce nei vetri. Formula di Cauchy. Numero di Abbe. Il prisma. Il fenomeno dell'angolo di deviazione minima in un prisma. Rifrazione in mezzi non omogenei: il miraggio. Il principio di Fermat.

Applicazioni alla riflessione e alla rifrazione. Il cammino ottico. Proprietà di simmetria nella riflessione e nella rifrazione. Sistemi ottici centrati. La formazione delle immagini. Approssimazione di Gauss. Fuochi di un sistema ottico centrato.

Sistemi convergenti e sistemi divergenti. Il diotro sferico. Il diotro piano. La lente spessa. Approssimazione di lente sottile. Legge dei punti coniugati. Distanze focali. Ingrandimento lineare trasversale. Costruzione grafica dell'immagine.

Formula di Huygens. Formula di Newton. Lo specchio sferico. Lo specchio piano. Sistemi ottici centrati: punti cardinali, formazione delle immagini, equazione dei punti coniugati, ingrandimento trasversale. Potere rifrattivo. Sistema formato da due lenti. Fuoco effettivo di un sistema di due lenti. Calcolo della posizione dei piani principali in una lente spessa.

Cenni sulle aberrazioni ottiche geometriche. Le aberrazioni ottiche cromatiche. Doppietto cromatico. Lenti cilindriche e toriche.

L'occhio umano come sistema ottico centrato. La lente di ingrandimento. Il microscopio composto.

MISURE FISICHE E ANALISI DEI DATI SPERIMENTALI

Introduzione al laboratorio di fisica. Metodologia delle scienze fisiche. Grandezze fondamentali e derivate. Dimensioni fisiche. Strumenti di misura e loro caratteristiche di funzionamento. Errori di misura: statistici, massimi, sistematici. Cifre significative. Campione e popolazione. Distribuzione di Gauss. Deviazione standard, errore standard. Propagazione degli errori statistici e degli errori massimi. Compatibilità fra misure e discrepanza statistica. Il metodo dei minimi quadrati per la stima dei parametri di una regressione lineare.

ESPERIENZE DI LABORATORIO

1: Misura del raggio di curvatura di una calotta sferica con lo sferometro.

2: Misura dell'indice di rifrazione di un prisma di vetro con il metodo dell'angolo di deviazione minimo.

3: Misura della distanza focale di una lente convergente con il metodo della regressione lineare dell'equazione dei punti coniugati.

4: Misura dell'ingrandimento visuale di una lente di ingrandimento. 5:

Misura dell'ingrandimento visuale di un microscopio composto.

Esami propedeutici:

Prerequisiti: Lo studente deve possedere conoscenze di base di algebra, geometria, geometria analitica e trigonometria a livello di scuola media secondaria superiore.

Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e orale.