



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CLINICA

Anno Accademico 2015-2016 - Programma del corso di Fisica II

Prof. Andrea Bettucci

ELETTROSTATICA NEL VUOTO: Interazioni fra cariche elettriche: legge di Coulomb. Definizione operativa e proprietà del campo elettrico \mathbf{E} . Flusso di un vettore: teorema di Gauss o della divergenza. Legge di Gauss: definizione e proprietà del vettore spostamento elettrico \mathbf{D} . La costante dielettrica del vuoto ϵ_0 . Applicazioni della legge di Gauss. Il potenziale elettrostatico. Energia potenziale mutua di un insieme di cariche. Energia del campo elettrostatico. Dipolo elettrico: potenziale e campo. Azione su un dipolo di un campo esterno. Il problema fondamentale dell'elettrostatica. Equazione di Poisson ed equazione di Laplace.

IL CAMPO ELETTROSTATICO IN PRESENZA DI CORPI CONDUTTORI IN EQUILIBRIO: Campo elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore in equilibrio. Distribuzione delle cariche sulla superficie dei conduttori. Sistema di due conduttori: il condensatore elettrico. Capacità di un condensatore, nei casi piano, sferico e cilindrico. Capacità di un condensatore sottile. Condensatori in serie e parallelo. Energia del campo elettrostatico in presenza di conduttori in equilibrio: energia immagazzinata in un condensatore.

IL CAMPO ELETTROSTATICO NEI DIELETTRICI: Proprietà di \mathbf{D} ed \mathbf{E} nei dielettrici. La costante dielettrica ϵ : $\mathbf{D} = \epsilon\mathbf{E}$. Il vettore intensità di polarizzazione \mathbf{P} : densità volumica e densità areica delle cariche di polarizzazione. Suscettività dielettrica χ .

CORRENTI ELETTRICHE STAZIONARIE: Densità e intensità di corrente. Equazione di continuità. Legge di Ohm: conducibilità, resistività, resistenza. Il campo elettrico nei conduttori in condizioni stazionarie. Potenza elettrica dissipata in un circuito e legge di Joule. Forze elettromotrici. Circuiti elettrici: leggi di Kirchhoff. Carica e scarica di un condensatore. Conservazione della carica elettrica e corrente di spostamento.

MAGNETOSTATICA NEL VUOTO: Forza di Lorentz e vettore induzione magnetica \mathbf{B} : definizione operativa. Moto di una carica in un campo elettrico e magnetico. Flusso di \mathbf{B} . Forza magnetica su un filo percorso da corrente: seconda formula di Laplace. Azioni magnetiche su un circuito percorso da corrente. Legge di Ampère: vettore campo magnetico \mathbf{H} . Il campo magnetico nei mezzi materiali: il vettore momento di magnetizzazione \mathbf{M} e relazione tra i vettori \mathbf{B} , \mathbf{H} ed \mathbf{M} . La suscettività magnetica. Materiali paramagnetici, diamagnetici e ferromagnetici. Campi magnetici creati da particolari distribuzioni di correnti; filo rettilineo indefinito (Legge di Biot Savart), spira circolare (sull'asse), solenoide. Definizione elettrodinamica dell'ampere.

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI VARIABILI NEL TEMPO: Induzione elettromagnetica: legge di Faraday-Neumann-Lenz. Forza elettromotrice indotta. Energia del campo magnetico. Coefficienti di mutua e di autoinduzione. Circuiti RL. Equazioni di Maxwell. La radiazione da un dipolo oscillante. Velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche. Caratteristiche di un'onda elettromagnetica piana: il vettore d'onda.

OTTICA GEOMETRICA: Fronti d'onda e raggi di propagazione: limiti dell'ottica geometrica. Riflessione di un'onda piana: leggi della riflessione. Rifrazione di un'onda piana: leggi della rifrazione. Specchio piano e specchio sferico: equazione dei punti coniugati. Formazione di immagini; immagini reali e virtuali e oggetti reali e virtuali. Diottro sferico: equazione dei punti coniugati. Sistemi ottici semplici: lente di ingrandimento, microscopio composto, cannocchiale astronomico. Ingrandimento di un sistema ottico. Aberrazioni sferiche e cilindriche.

OTTICA FISICA: Principio di Huygens-Fresnel. Diffrazione di un'onda da un ostacolo. Interferenza di due onde: Esperimento di Young. Diffrazione all'infinito da una fenditura sottile e da due fenditure. La visione dell'occhio: potere risolutivo.

Testo consigliato per lo studio:

D. Sette, M. Bertolotti: Lezioni di Fisica - vol. 2 Elettromagnetismo e Ottica, Zanichelli

Testo suggerito per gli esercizi:

A. Alippi, A. Bettucci, M. Germano: Fisica, prima e dopo. Ausili per lo studio, la comprensione e gli esami della fisica di base con esercizi risolti, Società Editrice Esculapio

Il corso non prevede prove d'esonero: vi è solo una prova d'esame finale composta da uno scritto e un orale. Lo scritto è formato da tre esercizi e tre domande che valgono 7 e 3 punti, rispettivamente; accedono all'orale (che si svolge alcuni giorni dopo la prova scritta) solo gli studenti che nello scritto hanno ottenuto una votazione non inferiore a 18. È possibile ritirarsi dall'esame, senza che questo comporti l'indicazione della 'bocciatura' in Infostud, sia durante la prova scritta che nelle 24 ore successive.

Nella pagina web del Dipartimento di Scienze di base e Applicate per l'Ingegneria (SBAI) all'indirizzo www.sbai.uniroma1.it, sono disponibili tutte le informazioni sul corso: cliccare sulla sezione *Didattica* e successivamente su *Corsi di laurea*, dopodiché cercare all'interno del corso di laurea in Ingegneria Clinica il corso di *Fisica II A.A. 2015-2016*.

Nel sito e-learnig della Sapienza (basato su piattaforma Moodle) all'indirizzo elearning2.uniroma1.it si trovano materiali aggiuntivi per il corso – in particolare si possono scaricare i testi d'esame degli anni precedenti: al sito si accede con le credenziali usate per Infostud; entrati nel sito, cercare il corso di Fisica II per Ingegneria Clinica e cliccare sul pulsante 'Iscrivimi'.

Per spiegazioni e chiarimenti il docente è disponibile il lunedì dalle 10.30 alle 12.30 nel suo studio presso il Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria - Sezione di Fisica (Edificio RM009) - in Via A. Scarpa 14, Roma. E' possibile inoltre contattare il docente telefonicamente al numero: 0649766886, oppure all'indirizzo di posta elettronica andrea.bettucci@uniroma1.it

Le date degli appelli d'esame dell'anno accademico 2015-2016 sono le seguenti:

I appello: 12/01/2016

II appello: 11/02/2016

III appello: 07/06/2016

IV appello: 04/07/2016

V appello: 06/09/2016

I appello straordinario: 22/10/2015

II appello straordinario: 07/04/2016

Gli appelli straordinari sono riservati esclusivamente a studenti ripetenti, part-time e fuori corso.