

FISICA II (Preliminare)

Chimica Industriale AA. 2010-2011

prof. Simonetta Gentile

ELETTROMAGNETISMO

Complementi di calcolo vettoriale.

Campi scalari e superficie di livello (2.1). Campi vettoriali e linee di flusso (2.2). Derivata di una grandezza scalare rispetto a una direzione (2.3). Campi conservativi (2.4). Flusso di un vettore attraverso una superficie. Teorema della divergenza (solo enunciato) (2.5). Campi solenoidali (2.6). Campi conservativi e solenoidali (2.7). Circuitazione di un vettore. Rotazione. Teorema della rotazione (solo enunciato) (2.8). Operatori (2.10).

Il campo elettrostatico nel vuoto.

Alcuni fatti sperimentali (3.1). Legge di Coulomb (3.4). Unità di misura della carica elettrica (3.5). Il campo elettrico (3.6). Il potenziale elettrostatico. Caso del campo generato da una carica puntiforme (3.7). Campo elettrico e potenziale elettrico e potenziale elettrostatico generato da più cariche puntiformi (3.8). Potenziale generato da distribuzioni continue di carica (3.9). Linee di flusso e superfici equipotenziali del campo elettrico (3.10). Il flusso del campo elettrico. Il teorema di Gauss (3.11). Le equazioni fondamentali del campo elettrostatico e la loro soluzione (3.12). Potenziale e campo di uno strato (3.13). Potenziale di un doppio strato (3.14). Campo elettrico generato da distribuzioni di cariche aventi simmetria sferica (3.15). Dipolo elettrico (3.16). Il momento elettrico di dipolo di un sistema di cariche (3.17). Energia di un dipolo in un campo elettrico esterno (3.19). Distribuzione statica di cariche nei conduttori (3.20). Induzione elettrostatica (3.21). Il campo elettrico in un punto prossimo alla superficie di un conduttore. Il teorema di Coulomb (3.22). Lo schermo elettrostatico (3.25). Capacità di un conduttore (3.27). Caso di più conduttori (3.28). I condensatori (3.29). Energia elettrostatica di un condensatore (3.30). Energia potenziale elettrostatica di un sistema di cariche (3.31). L'elettrometro (3.33). Il vettore induzione dielettrica D (3.35).

Dielettrici .

La polarizzazione di un dielettrico e la costante dielettrica (4.1). La legge di Coulomb in un dielettrico omogeneo e isotropo (4.2). Difficoltà di definizione operativa del campo elettrico (4.3). Campo elettrico in un dielettrico (4.9). Momento elettrico delle molecole (4.10). Trattazione microscopica dei dielettrici. Il vettore intensità di polarizzazione P (4.11). Il vettore induzione dielettrica D (4.12). Polarizzazione molecolare e costante dielettrica (4.13). Passaggio da un

dieletrico ad un altro (4.16). Definizione operativa dei vettori E e D e della costante dielettrica ϵ_r (4.17). Condensatore piano con due dielettrici. Rigidità dielettrica (4.18). Trattazione microscopica dei dielettrici. Polarizzabilità elettronica di un gas (4.20). Polarizzabilità per orientamento (4.21).

La corrente elettrica stazionaria e i fenomeni connessi con la conduzione.

L'intensità della corrente elettrica e la densità di corrente (5.1). L'equazione di continuità e la legge di conservazione della carica elettrica. Il caso della corrente stazionaria (5.2). La legge di Ohm. La resistenza elettrica (5.3). Formulazione locale della legge di Ohm. Caso dei conduttori in serie (5.5). Generatore elettrico. Forza elettromotrice. Estensione della legge di Ohm (5.8). La legge di Joule (5.9). La legge di Kirchhoff (5.10).

Il campo magnetico costante nel vuoto.

Alcuni fatti sperimentali (6.1). Magneti e circuiti elettrici (6.2). Le linee di flusso del campo magnetico (6.3). Forza esercitata da un campo magnetico su un circuito percorso da corrente. Il vettore induzione magnetica B (6.4). Interpretazione atomica delle forze esercitate da un campo magnetico su un circuito percorso da corrente: la forza di Lorentz (6.5). La legge di Biot e Savart e la prima formula di Laplace (6.7). Il campo magnetico generato da una carica elettrica in moto (6.8). Alcune semplici applicazioni della prima formula di Laplace (6.9). Forze agenti tra due circuiti: elettrodinamica. Definizione di ampere (6.10). Il flusso dell'induzione magnetica. La divergenza di B_0 (6.11). La circuitazione del vettore induzione magnetica B_0 (6.12). Il vettore intensità campo magnetico H_0 (6.13). Momento magnetico di un ago (6.14). Teorema di equivalenza di Ampere (solo enunciato) (6.20).

La proprietà magnetiche della materia.

La permeabilità magnetica relativa (7.1). La polarizzazione magnetica (7.2). Sostanze diamagnetiche, paramagnetiche e ferromagnetiche. (7.3). Difficoltà di una definizione operativa del vettore induzione magnetica B nella materia (7.4). Correnti atomiche e momento magnetico di un atomo (7.5). Teorema di Larmor (7.6). Polarizzazione delle molecole in un campo magnetico esterno (7.7). Il vettore induzione magnetica B entro la materia (7.8). Il vettore intensità di magnetizzazione M (7.9). Il vettore intensità del campo magnetico H (7.10). Passaggio da un mezzo all'altro. Condizioni ai limiti per i vettori B ed H (7.11). Le proprietà magnetiche della materia (7.12). Le sostanze diamagnetiche (7.12.1). Le sostanze paramagnetiche (7.12.2). Le sostanze ferromagnetiche (7.12.3). Il calcolo dei vettori B ed H (7.13).

Campi elettrici e magnetici lentamente variabili.

Fenomeni periodici e teorema di Fourier (8.1). Le correnti indotte e la legge di Faraday-Neumann (8.2). Sul significato della f.e.m. indotta. Il campo elettrico nei casi non stazionari (8.3). I due casi di f.e.m. indotta: $d(\text{flusso}(B))$ tagliato; $d(\text{flusso}(B))$ concatenato (8.4). Fenomeno dell'autoinduzione (8.6). L'energia del campo magnetico (8.7). Correnti alternate (8.9). Induzione mutua. Trasformatore statico (8.12). Oscillazioni elettriche. Risonanza

(8.16).

Campi elettrici e magnetici rapidamente variabili. Onde elettromagnetiche.

Corrente di spostamento (9.1). Le equazioni di Maxwell (9.2). Il caso delle onde piane (9.3,9.3.1,9.3.2,9.3.3,9.3.4). Formule di irraggiamento: Larmor e Linard (9.13). Onde sferiche ed onde piane (9.14).

Le numerazioni tra parentesi si riferiscono al testo Fisica 1I, Elettromagnetismo Relativita Ottica di E. Amaldi, R. Bizzari e G. Pizella, Ed. Zanichelli.

OTTICA

La luce.

La velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche (12.1). Costante dielettrica e indice di rifrazione (12.2). Dipendenza della polarizzabilità della frequenza (12.3). Dispersione della luce e la sua utilizzazione nello spettroscopio (12.4). Diffusione della luce (12.5). Propagazione delle onde elettromagnetiche nei conduttori (12.6). Pacchetti d'onda. Velocità di gruppo (12.7). Interferenza della luce (12.11). La polarizzazione della luce (12.12). Intensità dell'onda riflessa e dell'onda rifratta. Formula di Brewster (12.13).

L'ottica geometrica.

Il problema generale dell'ottica e l'approssimazione dell'ottica geometrica (13.1). Lo specchio piano. Sorgente puntiforme in un mezzo rifrangente (13.2). Il diottero e lo specchio sferico (13.4). Lenti spesse e lenti sottili (13.8). Il principio di Fermat (13.10).

–

–

Le numerazioni tra parentesi si riferiscono al testo Fisica 1I, Elettromagnetismo Relativita Ottica di E. Amaldi, R. Bizzari e G. Pizella, Ed. Zanichelli.

Ottica Fisica – Interferenza.

Somma di onde. Fenomeni di interferenza. Sorgenti coerenti e incoerenti (15.1). Interferenza di onde luminose. Esperimento di Young (15.3).

Ottica Fisica – Diffrazione

Fenomeni di diffrazione di Fraunhofer (16.1). Diffrazione ad una fenditura rettilinea (16.2). Limite di risoluzione delle lenti (o strumento ottico) (16.4). Reticolo di diffrazione (16.5). Potere risolutivo di un reticolo di diffrazione (16.6).

Le numerazioni tra parentesi si riferiscono al testo Fisica 1I, Elettromagnetismo-Onde di

P.Mazzoldi, M.Nigro e C.Voci, Ed Edises. Si consiglia anche D.Sette, Ottica.

N.B I suggerimenti sui libri vanno intese solo come indicativi per facilitare lo studente nel suo studio.