



**DIPARTIMENTO DI
FISICA Enrico Fermi**

Largo Pontecorvo, 3
I-56127 Pisa, Italy

Francesco Fuso

Tel. +39 0502214305, 293
Fax +39 0502214333
fuso@df.unipi.it
<http://www.df.unipi.it/~fuso/>

Pisa, 24/5/2008

**Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura (ciclo unico)
Anno accademico 2007/2008**

FISICA GENERALE

Docente: Francesco Fuso

Programma del corso

1. Introduzione

Obiettivi del corso. Concetto di misura: ordini di grandezza, analisi dimensionale, unità di misura, cenni su incertezza e risoluzione strumentale.

2. Meccanica del punto materiale

Cinematica: spostamento, velocità, accelerazione; moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato; sistemi di riferimento fissi; vettori: definizioni ed alcune operazioni; sistemi di riferimento inerziali; moto a più dimensioni: moto circolare uniforme, moto armonico.

Meccanica del punto materiale: massa e concetto di forza, leggi della dinamica; equilibrio del punto materiale; forza peso, forza gravitazionale e forza elettrostatica, forza elastica e moto oscillatorio: cenni di calcolo differenziale per la soluzione di equazioni al secondo ordine e ruolo delle condizioni iniziali; forze di attrito statico e dinamico, moto in presenza di attrito viscoso; oscillazioni forzate e smorzate (esempi di soluzione e commenti).

Lavoro ed energia: prodotto scalare tra vettori; lavoro di una forza; energia cinetica, energia potenziale gravitazionale ed elettrica, differenza di potenziale; sistemi isolati e concetti di bilancio e conservazione dell'energia; diagrammi dell'energia ed equilibrio; potenza.

Quantità di moto: sistemi di punti materiali; quantità di moto e sua conservazione; forze impulsive ed urti; definizione e proprietà del centro di massa; dinamica relativa di sistemi a due corpi, massa ridotta.

3. Meccanica del corpo rigido

Moto rotazionale: corpi estesi, corpi rigidi, densità di massa: corpi omogenei e disomogenei ed integrali di volume; energia cinetica rotazionale e momento di inerzia; prodotto vettoriale; momento delle forze e dinamica rotazionale: momento angolare e sua conservazione, equilibrio e moto del corpo rigido, rotolamento puro, cenni al moto giroscopico.

Moto oscillatorio ed onde: piccole oscillazioni e corpi rigidi: il pendolo fisico: cenni sull'elasticità dei corpi rigidi.

4. Termologia e termodinamica

Temperatura: misura della temperatura, legame tra temperatura ed energia cinetica delle particelle; dilatazione termica; temperatura assoluta.

Principi della termodinamica: calore ed energia interna; calore specifico e calore latente nelle trasformazioni di fase; gas perfetti e trasformazioni termodinamiche; lavoro ed energia interna nelle trasformazioni termodinamiche: primo principio; trasformazioni cicliche, macchine termiche e secondo principio, macchina di Carnot; entropia e reversibilità.

5. Meccanica dei fluidi

Statica e dinamica dei fluidi: pressione, portata ed equazione di continuità; forza di galleggiamento; definizione di flusso di un campo vettoriale ed integrali di superficie; teorema di Bernoulli; cenni sulla viscosità e sulla dinamica dei fluidi reali con riferimento ai fluidi di cariche elettriche (corrente elettrica).



**DIPARTIMENTO DI
FISICA Enrico Fermi**

Largo Pontecorvo, 3
I-56127 Pisa, Italy

Francesco Fuso

Tel. +39 0502214305, 293
Fax +39 0502214333
fuso@df.unipi.it
<http://www.df.unipi.it/~fuso/>

Pisa, 24/5/2008

6. Elettromagnetismo in condizioni stazionarie

Circuiti elettrici: correnti elettriche, conservazione della carica, resistenza elettrica; modello di conduttore e legge di Ohm microscopica e macroscopica; potenza elettrica; carica e scarica dei condensatori; esempi di circuiti elettrici; corrente alternata, potenza media, circuiti elettrici RC in corrente alternata.

Campo elettrico statico: cariche elettriche, isolanti e conduttori, dipoli elettrici; relazione costitutiva del campo elettrico; differenza di potenziale, potenziale elettrico e superfici equipotenziali, forza elettromotrice; teorema di Gauss e campo da distribuzioni di carica dotate di simmetrie; conduttori in equilibrio ed induzione elettrostatica; capacità e condensatori; cenni sul campo elettrico nella materia (dielettrici polarizzabili).

Campo magnetico statico: forza di Lorentz e campo elettrico impresso in conduttori; forze e momento delle forze su spire in campo magnetico e definizione di momento di dipolo magnetico; relazione costitutiva del campo magnetico, teorema di Ampere e circuitazione, campo magnetico in solenoidi e in altre geometrie rilevanti; (cenni sul magnetismo nella materia).

Elettromagnetismo in condizioni non stazionarie: legge di Faraday ed induzione magnetica; autoinduzione e mutua induzione; coefficienti di autoinduttanza e cenni a circuiti RLC in alternata; circuitazione del campo elettrico in condizioni non stazionarie, corrente di spostamento; cenni sul vettore di Poynting. Equazioni di Maxwell in forma integrale (e nel vuoto).

7. Fondamenti di ottica (argomento facoltativo)

Onde elettromagnetiche: conseguenze delle equazioni di Maxwell non stazionarie: onde elettromagnetiche piane, monocromatiche e progressive; onde stazionarie; energia trasportata dalle onde e teorema di Poynting; spettro della radiazione elettromagnetica ed esempi di sorgenti di radiazione.

Ottica geometrica: riflessione di onde da piani conduttori e formazione di onde stazionarie; raggi luminosi e principio di Huygens; legge di Snell; diottri e lenti sottili; formazione dell'immagine da lenti e specchi.