

EPISTEMOLOGIA della FISICA

II semestre - 24 ore - 3 crediti

Prof. Gianluca Introzzi

(introzzi@pv.infn.it)

Tel. (0382) 987 522

Dipartimento di Fisica - Via Bassi, 6

Giovedì ore 14 - 16 (Aula 102)

Inizio lezioni : Giovedì 16 marzo 2006

Dalla fisica classica...

A) All'inizio del corso è delineata l'evoluzione di alcuni concetti della fisica classica. Viene evidenziato il progressivo indebolimento del determinismo laplaciano nel corso del XIX secolo, e mostrata la transizione da modelli continui a discontinui, per le cariche e la materia. Verranno analizzati da un punto di vista concettuale alcuni passaggi evolutivi della fisica classica:

- Galileo e l'universo infinito
- Newton e il meccanicismo
- Carnot e la termodinamica
- Helmholtz e la conservazione dell'energia
- Boltzmann e l'approccio statistico
- Poincaré e l'instabilità dinamica
- Maxwell e i campi elettromagnetici
- Einstein e l'abbandono dell'etere

...alla fisica moderna.

B) La fisica dei quanti introduce, all'inizio del XX secolo, una discretizzazione anche per l'energia, ed obbliga ad accettare il dualismo onda/particella per la descrizione dei fenomeni microscopici. Mediante l'uso delle formule di Einstein e de Broglie per il dualismo onda/particella, vengono derivati alcuni risultati della fisica quantistica:

- Planck e lo spettro del corpo nero
- Bohr e l'atomo d'idrogeno
- Heisenberg e le relazioni d'indeterminazione
- Schrödinger e la meccanica ondulatoria

C) L'ultima parte del corso è dedicata all'analisi del significato di tale dualismo, e delle ipotesi ad esso alternative:

- Interpretazione di Copenaghen (MQC)
- Osservatore cosciente e mondi molteplici
- Complementarietà di Bohr
- Onda pilota di de Broglie ed onda vuota
- Formulazione di de Broglie-Bohm (dBB)
- Teoria di Ghirardi, Rimini, Weber (GRW)
- Decoerenza indotta dall'ambiente
- Bosoni e fermioni al posto di onde e particelle

Prova finale

L'esame è costituito da tre parti, che si riferiscono ai moduli A), B) e C) del corso. Ogni parte consiste di sei domande aperte da due punti l'una, per un punteggio massimo pari a 36. Il voto in trentesimi coincide col punteggio fino ad un massimo di 30/30 ed alla lode qualora il punteggio sia maggiore di 30. Un breve colloquio sulle risposte date nello scritto conclude la prova d'esame.

Il possesso di appunti, testi o altro materiale non ammesso alla prova finale comporta l'annullamento della prova stessa. Siccome non sono previsti appelli successivi, l'annullamento della prova determina il mancato superamento dell'esame.

Testi storico/epistemologici

M. Cini - *"Un paradiso perduto"* (1994) - Feltrinelli.

(una storia concettuale della fisica, da Galileo alla complessità)

I. Ekeland - *"Il migliore dei mondi possibili"* (2001) - Bollati Boringhieri.

(un'introduzione alla meccanica classica e moderna, ricca di spunti e riferimenti)

C. Tarsitani - *"Il dilemma onda-corpuscolo"* (1983) - Loescher.

(storia della fisica, dalla seconda metà dell'Ottocento ai primi del Novecento)

G. Boniolo - *"Mach e Einstein"* (1988) - Armando.

(molto interessante il capitolo sulla epistemologia di Einstein)

Testi di epistemologia della fisica

V. Allori et al. - *"La natura delle cose"* (2005) - Carocci.

(testo sui fondamenti della Relatività, della Meccanica Statistica e Quantistica)

G. Boniolo (a cura di) - *"Filosofia della fisica"* (1997) - Bruno Mondadori.

(testo di livello avanzato, che presuppone buone conoscenze fisiche)

Testi di epistemologia della meccanica quantistica

J. Baggott - *"Beyond measure"* (2004) - Oxford.

(la miglior introduzione disponibile ai fondamenti della meccanica quantistica)

G. Ghirardi - *"Un'occhiata alle carte di dio"* (1997) - Saggiatore.

(testo introduttivo all'epistemologia della meccanica quantistica)

D. Fiscaletti - *"I fondamenti nella Meccanica Quantistica"* (2003) - CLEUP.

(analisi dell'interpretazione ortodossa, di de Broglie-Bohm e della teoria GRW)