

Il corso “La fisica del Novecento”

Ecco i temi trattati, con un sommario comunque molto generico: gli argomenti saranno selezionati in accordo con i programmi ministeriali, approfondendo ciò che va approfondito e dando invece cenni su questioni ritenute meno essenziali.

La Fisica classica

- I suoi successi agli albori del 1900
- La crisi
 - Il problema dell'etere
 - Lo spettro di corpo nero
 - L'effetto fotoelettrico
 - Effetto Compton
- La nascita della relatività ristretta
 - Le trasformazioni di Lorentz
 - Gli invarianti relativistici
 - Dilatazione dei tempi e contrazioni degli spazi
 - La nascita del concetto di spazio-tempo
 - Equivalenza massa ed energia
 - Predizioni e verifiche: l'osservazione di muoni cosmici al livello del mare e misure temporali agli acceleratori di particelle
- La relatività generale
 - Il principio di equivalenza
 - Le geometrie non euclidee
 - La curvatura dello spazio-tempo
 - Dilatazione temporale in presenza di massa/energia
 - Le predizioni e le verifiche
 - Precessione del perielio di Mercurio
 - Predizione dello spostamento della posizione delle stelle osservati in prossimità del Sole
 - Le lenti gravitazionali
 - I buchi neri
 - Le onde gravitazionali
 - Conseguenze cosmologiche
 - Il Big Bang e la teoria inflazionaria

MathUp

La nascita della meccanica quantistica

- I primi passi
 - La proposta di quantizzazione di Planck per le leggi di Wien e Reyleigh-Jeans
 - L'effetto Compton

- L'effetto fotoelettrico
- La spettroscopia (le righe di emissione/assorbimento)
- L'esperimento della doppia fenditura

- Le prime scoperte sperimentali
 - L'elettrone (Thompson)
 - Il nucleo atomico (Rutherford)
 - La scoperta e lo studio dei raggi cosmici (Weiss)
 - Il modello di atomo di Bohr
 - L'idea di De Broglie (dualismo onda-corpuscolo)
 - L'equazione di Schrödinger e le matrici di Heisenberg
 - Il principio di corrispondenza di Ehrenfest
 - L'esperimento di Stern-Gerlach e lo spin dell'elettrone
 - L'equazione di Dirac
 - Predizione e susseguente osservazione dell'anti-materia
 - Il Principio di Indeterminazione di Heisenberg
 - Il Principio di esclusione di Pauli

- La maturità della teoria dei quanti
 - La seconda quantizzazione (teoria dei campi relativistici)
 - L'approccio di Feynman alla QED
 - Le scoperte sperimentali agli acceleratori: il muone, le particelle strane, i quark, i gluoni

Il Modello Standard

- Le forze (i bosoni, intermediari)
- Le particelle (i fermioni, i campi materia)
- Le interazioni
 - Gravitazionale
 - Debole
 - Elettromagnetica
 - Forte
- I principi di conservazione e le simmetrie
- Il problema della rinormalizzazione
- La cromodinamica quantistica
- Il problema della massa e il bosone di Higgs
- La fisica nucleare
- Il modello di nucleo (cenni su fissione e fusione)
- Le applicazioni
 - Medicina
 - Energia
 - Beni culturali

L'astrofisica

- Il modello standard
- Il Big Bang
- La nucleosintesi
- Il problema dell'inflazione

- La massa oscura
- L'energia oscura
- La radiazione di fondo cosmica
- L'astrofisica multimessaggera

Milano, dicembre 2018

Dario Menasce

MathUp