



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Complements of Atomic and Molecular Physics

2021-3-E2701Q061

---

#### Obiettivi

Gli obiettivi sono quelli di dare una prima introduzione alla meccanica statistica classica e quantistica e fornire della solide basi di fisica molecolare anche attraverso la teoria dei gruppi finiti.

#### Contenuti sintetici

Elementi di meccanica statistica classica e quantistica. Introduzione alla teoria dei gruppi con applicazioni allo studio degli stati elettronici e vibrazionali di molecole poliatomiche. Molecole semplici: struttura elettronica, rotazionale e vibrazionale.

#### Programma esteso

1) (KK) capitoli 2, 3, 5, 6, 7:

Entropia, temperatura e probabilità.

Ensemble canonico e la distribuzione di Boltzmann.

Gas classico ideale.

Potenziale chimico, ensemble gran canonico e la distribuzione di Gibbs.

Distribuzioni statistiche quantistiche: Fermi-Dirac e Bose-Einstein. Limite classico.

Il gas di Fermi: energia di Fermi e calore specifico.

Gas di bosoni a bassa temperatura e la condensazione di Bose-Einstein, Superfluidità nell'elio liquido.

Gas di fotoni.

\_\_\_\_\_

—

Approssimazione adiabatica

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(AF) capitoli 5, 8.7, 10.11-10.12:

\_\_\_\_\_

Rappresentazione dei gruppi finiti, rappresentazioni irriducibili, tavola dei caratteri

Teoria dei gruppi e meccanica quantistica, applicazione agli stati elettronici delle molecole poliatomiche

Prodotto diretto di due gruppi. Regole di selezione delle transizioni ottiche in molecole poliatomiche.

Vibrazioni di molecole poliatomiche. regole di selezione IR e Raman.

## **Prerequisiti**

I contenuti dei corsi di matematica e fisica dei primi due anni e del corso di \_\_\_\_

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali se compatibili con le disposizioni dall'Ateneo relativamente all'emergenza Covid

## **Materiale didattico**

Testi suggeriti:

C. Kittel e H. Kroemer, Termodinamica Statistica, Boringhieri (Torino 1985) or the English version, Thermal Physics (W. Freeman, 1980). (KK)

P.W. Atkins and R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics (5th edition), Oxford University Press (Oxford, 2011); P.W. Atkins and R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Meccanica Quantistica Molecolare (Zanichelli, 2000). (AF)

B.H. Brandsen e C.J. Joachaim, Physics of Atoms and Molacules, Prentice Hall, 2003 (BJ)

Per approfondimenti:

S.J. Blundell and C. Blundell, "Concepts in Thermal Physics" (Oxford University Press, 2009)

-----

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo Semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

L'esame si articola in una prova scritta e un colloquio orale..

-----

-----

-----

## **Orario di ricevimento**

Tutti i giorni previo appuntamento.

