

Dipartimento di Matematica Anno accademico 2022/2023

Fisica generale I (secondo modulo) [145033]

Nessun partizionamento

Corso di studio Matematica
Ordinamento Matematica
Percorso standard

Docenti: SUNNY VAGNOZZI (Tit.), PIER LUIGI CUDAZZO

Numero ore: 56

Periodo: Secondo Semestre

Crediti: 6

Settori: FIS/03

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

In questo corso si affrontano gli aspetti principali della termodinamica classica. La finalità è di consentire l'acquisizione delle conoscenze generali di questo capitolo della fisica e delle capacità e competenze richieste per impostare con rigore ed efficacia la risoluzione di esercizi e problemi applicati a varie situazioni di interesse anche concreto e tecnologico. La partecipazione e la frequenza la più possibile assidua a lezioni e a esercitazioni svolte in aula permetteranno di: (1) familiarizzare con il metodo scientifico nello studio della fisica; (2) avvicinarsi ai fondamenti, principi, leggi e semplici applicazioni della termodinamica classica; (3) impostare, affrontare, discutere, risolvere, approfondire esercizi e problemi di termodinamica a vari livelli di difficoltà. Gli argomenti trattati consentiranno di acquisire gradualmente una visione sempre più ampia ed esaustiva del mondo dell'indagine fisica che nei corsi successivi, attraverso l'esposizione di trattazioni analitiche della meccanica, dell'elettromagnetismo classico, della meccanica statistica condurranno allo studio alla fisica contemporanea.

Prerequisiti

Il corso non prevede particolari conoscenze iniziali relative alla termodinamica. È utile una conoscenza e un'esperienza ragionevolmente assestata per quanto riguarda rudimenti di algebra e analisi matematica. Saper fare derivate, semplici integrali e, ovviamente, manipolazioni della matematica a livello degli studi di scuola media superiore è molto utile, anche se non indispensabile. Per le persone in difficoltà su questi argomenti è previsto un supporto di studio assistito in matematica.

Contenuti/programma del corso

Il secondo modulo del corso tratterà i seguenti argomenti. Sistemi termodinamici e temperatura: coordinate macroscopiche. Termometri e termometria. Principio zero. Equilibrio termodinamico e trasformazioni. Calore e calorimetria. Trasformazioni nei gas rarefatti. Equazioni di stato e comportamento ideale dei gas. Diagrammi di stato. Primo principio: Lavoro adiabatico. Energia ed energia interna, calore. Caloria e suo equivalente meccanico. Forma matematica del primo principio. Lavoro nei sistemi idrostatici. Primo principio per gas ideali. Calori specifici. Trasformazioni quasi-statiche: isoterma, isobara, isocora, adiabatica, politropica. Cicli di trasformazioni: macchine termiche. Macchina di Carnot. Macchine frigorifere. Il secondo principio: enunciati di Kelvin-Planck e di Clausius e loro equivalenza. Irreversibilità. Teorema di Carnot. Temperatura assoluta. Teorema di Clausius. Entropia. Diagrammi T-S. Entropia dell'universo. Entropia ed energia (non) utilizzabile. Energia libera. Transizioni di fase. Entalpia e calore latente. Interpretazione cinetica e microscopica: pressione, temperatura, energia interna e teoria cinetica dei gas ideali. Distribuzione Maxwell-Boltzmann. Gas reali di Van der Waals. Disordine ed entropia. Meccanismi di trasporto termico dell'energia: conduzione ed equazione di Fourier. Convezione. Irraggiamento.

Metodi didattici utilizzati e attività di apprendimento richieste allo studente.

Il corso è strutturato in 56 ore di lezione (pari a 6 CFU), di cui 8 di esercitazione, distribuite settimanalmente in due blocchi da due ore. Le lezioni sono di tipo frontale con l'ausilio di lavagna ed eventualmente di trasparenze proiettate tramite PC.

Metodi di accertamento e criteri di valutazione

L'esame prevede un compito scritto e, a seguire, un colloquio orale, inerenti entrambi aspetti sia di meccanica classica che di termodinamica affrontati durante il corso (primo e secondo modulo). Il superamento (obbligatorio) dello scritto consente l'iscrizione a un qualunque appello orale successivo (il compito scritto non perde validità nel tempo). E' possibile migliorare un compito scritto sostituendolo con una successiva prova (annullando quella precedente). Durante il periodo di esami di gennaio-febbraio sarà possibile sostenere una prova scritta intermedia vertente unicamente sulla parte di meccanica svolta nella prima metà del corso. Le persone che superano questo compito dovranno sostenere e superare negli appelli successivi unicamente la parte di termodinamica entro gli appelli estivi. Le modalità precise e dettagliate di preparazione e svolgimento degli esami verranno riprese in aula e riportate su

<https://stefanooss59.com/didattica-education/materiale-per-i-corsi-universitari/fisica-generale-i-2022-23/>

Testi di riferimento/Bibliografia

Testo di base:
M.W. Zemansky, Calore e termodinamica, Vol 1 (Zanichelli)
Altri testi:
S. Focardi, I. Massa, A. Uguzzoni, Fisica Generale: Meccanica e termodinamica (Casa Ed. Ambrosiana)
P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Elementi di Fisica: meccanica e termodinamica (Edises)
C. Mencuccini e V. Silvestrini, Fisica: meccanica e termodinamica, (Casa Ed. Ambrosiana)
E. Fermi, Termodinamica (Bollati Boringhieri)
J. Walker, Halliday & Resnick, Fondamenti di Fisica (meccanica, onde, termodinamica) (Ambrosiana)
G. Dalba e P. Fornasini, Esercizi di Fisica: meccanica e termodinamica (Springer)

Altre informazioni

Gli iscritti al corso di Laurea in Matematica possono seguire solo il secondo modulo, al secondo semestre. Al loro caso si applica tutto quanto scritto sopra, ma limitando i contenuti esclusivamente alla parte di termodinamica classica.

Stampa del 09/12/2022