# Fisica Generale I

## Prof.ssa Stefania Pagliara

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULATATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso intende presentare i principi di base e una serie di applicazioni rilevanti della meccanica classica newtoniana, sia del punto materiale che dei sistemi di particelle, e di termologia e di termodinamica.

Al termine del corso, lo studente dovrà essere in grado di:

- affrontare e risolvere problemi di fisica sulla meccanica e termodinamica.

- impiegare in modo adeguato e critico gli argomenti affrontati nel corso.

- discutere, usando la terminologia appropriata, casi concreti e quotidiani che coinvolgano i principi di base del corso

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Meccanica del punto materiale

Grandezze vettoriali e grandezze scalari. Somma e differenza di vettori. Scomposizione di un vettore. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Derivata di un vettore. Integrazione vettoriale.

Cinematica del punto: Definizione di traiettoria. Definizione di velocità. Definizione di accelerazione. Moto uniforme. Moto uniformemente accelerato. Moto circolare. Moto parabolico. Moto armonico semplice. Moto nello spazio.

Dinamica del punto: Principio d’inerzia e sistemi di riferimento inerziali. Leggi di Newton. Quantità di moto e impulso. Risultante delle forze ed equilibrio.

Reazioni vincolari. Classificazione delle forze. Azione dinamica delle forze. Forza peso. Forza di attrito radente. Forza elastica. Forza di attrito viscoso. Pendolo semplice.

Lavoro. Potenza. Energia cinetica. Lavoro della forza peso. Lavoro di una forza elastica. Lavoro di una forza di attrito radente. Forze conservative. Energia potenziale. Conservazione dell’energia meccanica. Momento angolare. Momento della forza.

Moti relativi: Sistemi di riferimento. Velocità e accelerazioni relative. Relatività galileiana. Moto di trascinamento traslatorio rettilineo. Moto di trascinamento rotatorio uniforme.

Oscillazioni: Proprietà delle equazioni differenziali dell’oscillatore armonico. Energia dell’oscillatore armonico. Somma di moti armonici.

Gravitazione: Forze centrali. Forza gravitazionale. Massa inerziale e massa gravitazionale. Campo gravitazionale. Energia potenziale gravitazionale.

Dinamica dei sistemi di particelle

Dinamica dei sistemi di particelle. Definizione di centro di massa. Teorema del moto del centro di massa. Conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare. Conservazione del momenti angolare.

Sistema di riferimento centro di massa. Teoremi di Konig.

Teorema dell'energia cinetica.

Fenomeni impulsivi. Urti elastici ed anelastici. Osservatore solidale col laboratorio ed osservatore solidale col centro di massa. Classificazione urti. Esplosioni.

Il problema a due corpi e la massa ridotta.

Corpo rigido e sue proprietà. Moto roto-traslazionale di un corpo rigido

Momento di inerzia Teorema di Huygens-Steiner. Equilibrio statico di un corpo rigido

Moto di puro rotolamento. Pendolo composto. Giroscopio e moto di precessione.

Urto tra un punto materiale e un corpo rigido.

Termologia e termodinamica

Sistemi e stati termodinamici. Equilibrio termodinamico. Principio dell’equilibrio termico. Temperatura e dilatazione termica. Leggi della dilatazione dei corpi. Caratteristiche termometriche, punti fissi e scale di temperatura.

Sistemi adiabatici. Esperimenti di Joule. Calore. Primo principio della termodinamica. Energia interna.

Trasformazioni termodinamiche. Calore e lavoro. Calorimetria. Capacità termica e calore specifico. Processi isotermici. Cambiamenti di fase. Trasmissione del calore. Dilatazione termica dei solidi e dei liquidi.

Gas perfetti e reali all’equilibrio. Leggi di Boyle e di Gay-Lussac. Equazione di stato dei gas perfetti. I

gas reali e il loro comportamento. Equazione di Van der Waals

La teoria cinetica dei gas. Basi molecolari della pressione. Equazione di Joule-Clausius. Costante di Boltzmann. L’energia interna. Velocità molecolare e libero cammino medio. Distribuzione di Maxwell- Boltzmann.

Il secondo principio della termodinamica. Reversibilità ed irreversibilità. Enunciati di Kelvin e di Clausius e loro equivalenza. Macchina di Carnot. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica assoluta.

Trasformazioni cicliche di un sistema termodinamico. Macchine termiche e macchine frigorifere. Cicli termodinamici.

La funzione di stato entropia. Teorema di Clausius. Entropia dei sistemi, dell'ambiente, dell'universo. Principio di aumento dell’entropia. Entropia di un gas ideale. Energia inutilizzabile. Interpretazione microscopica dell’entropia.

***BIBLIOGRAFIA***

P. Mazzoldi - M. Nigro - C. Voci, *Elementi di Fisica,* EdiSES, Napoli.

J.M. Knudsen - P.G. Hjorth, *Elements of Newtonian mechanics,* Springer, Berlino.

D. Sette - A. Alippi, *Lezioni di Fisica – Meccanica e Termodinamica,* Masson, Milano.

C. Mencuccini - V. Silvestrini, *Meccanica e Termodinamica,* Liguori.

R.P. Feynman - R.B. Leyghton - M. Sands, *La Fisica di Feynman,* vol.1 Zanichelli, Bologna.

E. Fermi, *Termodinamica,* Ed. Boringhieri.

M.W. Zemansky, *Calore e Termodinamica,* vol.1, Zanichelli, Bologna.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso prevede 40 ore di lezione frontale e 40 ore di esercitazione comprensive dello svolgimnto di problemi e discussione di esempi e casi pratici. Le ore di lezione frontale sono tenute dal docente del corso.

***METODO DI VALUTAZIONE***

L’esame consiste in una prova orale in cui il docente valuta:

* che siano stati acquisiti i temi oggetto del corso
* la capacità di ragionamento e critica sviluppata.
* le proprietà di linguaggio e le abilità comunicative.

L’esame orale è preceduto inoltre da una prova scritta che consiste di tre esercizi di cui uno sul punto materiale, uno sui sistemi di particelle e uno di termodinamica.

Il superamento dello scritto è condizione necessaria per poter accedere all’orale.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Non sono previsti prerequisiti specifici.

Covid-19

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

La Prof.ssa Pagliara riceve gli studenti alla fine della lezione o in qualsiasi orario su appuntamento.