

Fondamenti di Fisica a.a. 19-20

Docenti:

Antonio D' Onofrio

Dipartimento di Matematica e Fisica

tel. 0823-274631

indirizzo posta elettronica: antonio.donofrio@unicampania.it

Materiale didattico su piattaforma e-learning

Piano di massima

Su piattaforma e-learning

Prima Lezione

Finalità del corso di Fondamenti di Fisica:

-> Familiarizzazione con il cosiddetto “Metodo Scientifico”:

- a) Osservazione dei fenomeni (presa di coscienza);
- b) Schematizzazione dei fenomeni in “stadi” a complessità di solito crescente;
- c) Individuazione delle grandezze fisiche (tramite le loro definizioni “operative”) rilevanti per la descrizione dello stadio in esame;
- d) “Misura” delle grandezze fisiche;
- e) Rappresentazione empirica (di solito tramite tabelle e grafici) delle relazioni fra due o più grandezze fisiche;
- f) Formulazione di ipotesi sulle relazioni matematiche (teorie e leggi) fra le grandezze;
- g) Verifica delle ipotesi in diverse situazioni;
- h) Conclusioni sui limiti di validità delle ipotesi formulate e sul loro potere “predittivo”.
- i) Impostazione e soluzione di semplici problemi

Argomenti del corso:

Calcolo vettoriale;

Cinematica;

Meccanica del punto materiale;

Meccanica dei sistemi materiali;

Corpi rigidi;

Statica e dinamica dei fluidi; cenni ai fluidi reali

Termodinamica;

Elementi di ottica geometrica.

Argomenti del corso:

I - Grandezze fisiche e loro definizione operativa. Dimensioni fisiche. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Equazioni dimensionali. Unità di misura. Il Sistema Internazionale.

Concetto di punto materiale. Sistemi di riferimento. Moto in una dimensione e in due dimensioni: velocità scalare media e istantanea – accelerazione scalare media e istantanea - moto rettilineo uniforme – moto rettilineo uniformemente accelerato - velocità e accelerazione come grandezze vettoriali - moto del proiettile – moto circolare uniforme. Moti relativi.

Accelerazione, Forza, Massa e 1a Legge di Newton-Seconda legge di Newton; principio di sovrapposizione-Alcune forze particolari: Forza gravitazionale, Forza elastica, Forza normale, Tensione, Attrito, resistenza del mezzo -Terza legge di Newton-Applicazioni delle leggi di Newton. Dinamica dei vari tipi di moto studiati in cinematica.

Cenni a sistemi di riferimenti non inerziali; forze apparenti-Lavoro compiuto da una forza costante-Lavoro compiuto da una forza variabile- “Teorema” dell’energia cinetica-Potenza.

Energia potenziale e forze conservative e non-Indipendenza dal percorso delle forze conservative-Determinazione dell’energia potenziale-Conservazione dell’energia meccanica-Le curve dell’energia potenziale-Lavoro compiuto su un sistema da una forza esterna-Conservazione dell’energia.

Un punto singolare: il centro di massa – Sistemi di punti e corpi rigidi - Seconda legge di Newton per un sistema di punti materiali (prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi) - Quantità di moto di un punto e di un sistema di punti – Teorema di Koenig - Conservazione della quantità di moto - Urti, impulso e quantità di moto: teorema dell’impulso e serie di urti - Quantità di moto ed energia cinetica negli urti - Urti anelastici in una dimensione: velocità del centro di massa - Urti elastici in una dimensione: bersaglio fisso e bersaglio mobile - Urti in due dimensioni (cenni)

La dinamica della rotazione di corpi rigidi: trattazione elementare ed analogia con il moto unidimensionale di un punto materiale - Analogie degli strumenti matematici e tabelle di corrispondenza fra grandezze “lineari” ed “angolari” - Energia cinetica rotazionale, lavoro e momenti di inerzia e di una forza - Definizione di moto di puro rotolamento e sua trattazione.

Momenti angolari, momenti delle forze interne ed esterne e Seconda Equazione Cardinale della dinamica dei sistemi - Momento angolare di un corpo rigido che ruota intorno ad un asse fisso e conservazione del momento angolare

Fluidi perfetti. Pressione, densità, peso specifico. Legge di Stevino e applicazioni. Il principio di Pascal. Il principio di Archimede - Moto di un fluido perfetto. Legge di Leonardo. Equazione di Bernoulli - Liquidi reali e attrito interno: la viscosità. Moto laminare e moto turbolento. Applicazioni.

II - La legge zero della termodinamica - Misura della temperatura: Scale Celsius e Fahrenheit - Dilatazione termica - Temperatura e calore: assorbimento di calore - Meccanismi di trasmissione del calore - Numero di Avogadro e gas ideali - Pressione, temperatura e velocità quadratica media - Energia cinetica traslazionale - Distribuzione delle velocità molecolari - Calori specifici molari per un gas perfetto - Gradi di libertà e calori specifici molari. Calore, energia termica ed energia interna.- Lavoro ed energia termica nelle trasformazioni termodinamiche - Il primo principio della termodinamica e alcune sue applicazioni. - Studio di alcune trasformazioni notevoli dei gas ideali: adiabatiche, isoterme, isocore, isobare. Trasformazione generica reversibile. - Ulteriori elementi relativi alla propagazione del calore.- Cenni ai gas reali: equazione di stato, energia interna - Equazione di Van der Waals. - Diagrammi pV e pT. Trasformazioni cicliche: ciclo di Carnot ed altri cicli notevoli - Enunciati del Secondo Principio della Termodinamica - Teorema di Carnot - Temperatura termodinamica assoluta

Teorema di Clausius - La funzione di stato entropia - Calcoli di variazioni di Entropia - Entropia del gas ideale - Energia inutilizzabile - Conclusioni termodinamiche sull’Entropia - Cenni sul terzo principio della termodinamica.

III - - Cenni di ottica geometrica.

Testi consigliati:

1) Jewett & Serway 'Principi di Fisica Vol I' - Edises

2) Gordon-McGrew-Serway-Jewett “Guida allo studio e alla soluzione dei problemi da Principi di Fisica” – Edises

3) Ronald C. Davidson: “Metodi matematici per un corso introduttivo di Fisica” – EdiSES

Test di autovalutazione
su piattaforma e-learning