

PROGRAMMA DI FISICA

Ripasso: piano inclinato, principi della dinamica (applicazione ad esercizi).

Forza d'attrito

Forza d'attrito radente dinamico e statico. Forza d'attrito volvente.

Lavoro ed energia

Lavoro di una forza costante e di una forza variabile. Potenza.

Energia cinetica e teorema dell'energia cinetica. Lavoro della forza peso. Energia potenziale della forza peso. Forze conservative e dissipative. Energia potenziale elastica. Energia meccanica: conservazione dell'energia meccanica in un sistema isolato. Lavoro delle forze non conservative.

Quantità di moto

Forze interne ed esterne. Quantità di moto di un punto e quantità di moto totale del sistema. Teorema dell'impulso.

Conservazione della quantità di moto totale per un sistema isolato (velocità di rinculo di un fucile, pendolo balistico).

Urti elastici e anelatici. Conservazione dell'energia cinetica negli urti elastici. Urti elastici in una dimensione.

Statica e dinamica del corpo rigido

Definizione di corpo rigido. Momento di una forza rispetto ad un punto. Coppia di forze e suo momento. Equilibrio del corpo rigido.

Momento angolare di un punto materiale che si muove di moto circolare uniforme. Momento angolare di un corpo rigido che ruota intorno ad un asse, momento d'inerzia. Conservazione del momento angolare, esempi vari.

Gravitazione universale

Cenni storici. Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Esperimento di Cavendish. Gravitazione terrestre e peso; determinazione della massa della Terra. Satelliti terrestri artificiali (determinazione della velocità e verifica della terza legge di Keplero, satelliti geostazionari). Campo gravitazionale, andamento in funzione della distanza. Massa inerziale e massa gravitazionale. Energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia meccanica. Velocità di fuga e buchi neri.

Meccanica dei fluidi

Statica dei fluidi: definizione di fluido, fluidi perfetti. Densità assoluta. Pressione, legge di Stevino e di Pascal. Vasi comunicanti, torchio idraulico, densimetro. Esperimento di Torricelli, pressione atmosferica. Legge di Archimede e sua deduzione, condizione di galleggiamento.

Termometria e gas perfetti

La temperatura e le scale termometriche: Celsius, Fahrenheit, Kelvin. Equilibrio termico. Principio zero della termodinamica. Termometro a mercurio. Dilatazione termica lineare, superficiale e volumica dei solidi. Dilatazione dei liquidi, comportamento anomalo dell'acqua. Gas perfetti, leggi di Boyle-Mariotte, di Gay Lussac. Temperatura assoluta. Equazione di stato dei gas perfetti. Teoria cinetica dei gas perfetti: legge di Joule-Clausius, relazione tra l'energia cinetica media di una molecola e la temperatura assoluta. Principio di equipartizione dell'energia cinetica. Distribuzione maxwelliana, velocità quadratica media.

Primo principio della Termodinamica

Calorimetria: capacità termica, calore specifico. Calorimetro delle mescolanze. Propagazione del calore: convezione, conduzione, irraggiamento; leggi di Fourier. Cenni al modello atomico. Passaggi di stato: fusione, solidificazione, evaporazione, ebollizione, condensazione (temperatura critica, definizione di gas e di vapore), sublimazione. Trasformazioni di un sistema termodinamico: definizioni, rappresentazioni ed esempi. Sorgente di calore. Trasformazioni reali e quasistatiche. Lavoro delle forze di pressione. L'energia interna di un sistema termodinamico. Calcolo dell'energia interna per un gas perfetto monoatomico e biatomico. Il primo principio della termodinamica: la conservazione dell'energia. L'esperimento di Joule e l'equivalente meccanico della caloria. Applicazioni del primo

principio ad un gas perfetto: trasformazioni isocora, adiabatica, isobara, isoterma e ciclica. Calori specifici dei gas perfetti monoatomici e biatomici: calcolo di $C_{m,p}$ e $C_{m,v}$ e relazione di Mayer. Energia interna di un gas perfetto.

Secondo principio della Termodinamica

Descrizione di una macchina termica semplice. Enunciati di Clausius e Kelvin del secondo principio della termodinamica. Equivalenza degli enunciati di Kelvin e di Clausius. Terzo enunciato del secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili. Ciclo di Carnot per un gas perfetto. Rendimento di una macchina termica reversibile e teorema di Carnot. Terzo principio della termodinamica. Motore a scoppio.

Propagazione ondosa.

Propagazione ondosa: onde elastiche, sorgente dell'onda, onde longitudinali e trasversali. Fronti d'onda. Onde periodiche e onde armoniche. Equazione di un'onda armonica e sue caratteristiche fondamentali (ampiezza, lunghezza d'onda, periodo, frequenza, pulsazione, fase). Punti che vibrano in fase e punti che vibrano in opposizione di fase. Energia di una corda vibrante. Principio di sovrapposizione delle onde e fenomeno di interferenza.

Ottica

Luce : lunghezza d'onda e frequenza. Riflessione : leggi. Specchi piani. Rifrazione : leggi, indice di rifrazione assoluto e relativo. Riflessione totale. Dispersione della luce. Modello corpuscolare e ondulatorio della luce.

Bibliografia: I. Cervesato, *Elementi di fisica generale - vol. II* (dispense)

INDICAZIONI DI LAVORO ESTIVO

In relazione alle esigenze del seguente anno di corso, si segnala che è necessaria una soddisfacente conoscenza di *tutti* i contenuti del presente programma: durante il periodo estivo sarà quindi necessario procedere con un **attento lavoro di ripasso**.

Tale lavoro dovrà essere condotto sia sulla parte teorica, anche tramite la stesura di “mappe concettuali”, ossia di schemi *personali* che riassumano le principali idee di ciascun capitolo, sia tramite lo svolgimento dei problemi assegnati durante l'anno. Si deve essere in grado di definire e spiegare i concetti incontrati con la necessaria sicurezza e proprietà di linguaggio.

Milano, 12 giugno 2010