

Liceo Scientifico "G. Stampacchia"

Programma di fisica della classe 4D (PNI), A.S. 2006-07

Cinematica ed energia rotazionale:

- Richiamo dei concetti relativamente alla parte svolta alla fine del terzo anno: posizione, velocità e accelerazione angolare.
- Cinematica rotazionale
- Relazioni tra grandezze lineari e rotazionali.
- Moto di rotolamento.
- Energia cinetica di rotazione e momento d'inerzia: studio di corpi rigidi particolari e teorema di Steiner.
- Conservazione dell'energia meccanica
- Un disco rotola su un piano orizzontale: studio delle grandezze cinematiche.
- Esperienza di laboratorio sul calcolo della velocità del centro di massa di tre corpi che ruotano su un piano inclinato: una sfera, un cilindro pieno e un cilindro cavo.

Dinamica rotazionale ed equilibrio statico

- Momento meccanico di una forza.
- Momento torcente ed accelerazione angolare.
- Momento torcente nullo ed equilibrio statico.
- Momento angolare o momento della quantità di moto.
- Principio di conservazione del momento angolare.
- Equazioni cardinali della statica.
- Energia meccanica rotazionale.
- La natura vettoriale del moto di rotazione.
- Applicazioni: macchina di Atwood, studio di un'asta rigida che ruota in un piano verticale, corpi rotondi che rotolano su un piano inclinato.

Gravitazione universale

- La legge della gravitazione universale di Newton.
- Attrazione gravitazionale tra corpi sferici: esperimento di Cavendish.
- Le leggi di Keplero dei moti orbitali.
- Energia potenziale gravitazionale.
- Conservazione dell'energia in campo astronomico.
- Velocità di fuga da un pianeta e dal sistema solare.

I fluidi

- Flusso di un fluido; equazione di continuità.
- La portata di un fluido che scorre in una condotta senza pozzi né sorgenti.
- L'equazione di Bernoulli con dimostrazione.
- Applicazione dell'equazione di Bernoulli;
- Legge di Torricelli: esperienza di laboratorio sullo studio delle gittate di tre getti d'acqua uscenti da tre fori sul recipiente posti ad altezze diverse;
- Viscosità e tensione superficiale: equazione di Poiseuille.

Termodinamica

Temperatura e calore

- Calori specifici: capacità termica, calore specifico, calorimetria.
- Conduzione, convezione e irraggiamento: legge di Fourier e legge di Stefan-Boltzman per la potenza irradiata.

Fasi e cambiamenti di fase

- Gas ideali: equazione di stato di un gas ideale.
- Teoria cinetica: distribuzione delle velocità delle molecole, energia cinetica e temperatura, velocità quadratica media delle molecole di un gas, energia interna di un gas ideale.
- Equilibrio di fase ed evaporazione
- Calore latente.
- Cambiamenti di fase e conservazione dell'energia

Le leggi della termodinamica

- Il principio zero;
- Il primo principio ;
- Trasformazioni termodinamiche: (isotermiche, isobariche, isometriche, adiabatiche). Applicazioni.
- Calori specifici dei gas ideali (a pressione costante, a volume costante). Relazione di Mayer (on dimostrazione).
- Macchine termiche, ciclo di Carnot, ciclo Otto, ciclo diesel.
- Pompe di calore, macchine frigorifere, condizionatori d'aria e loro rendimento o fattore di prestazione.
- Il secondo principio della termodinamica, enunciati di Kelvin e di Clausius e loro equivalenza.
- Variazione di entropia in trasformazioni reversibili.
- Variazione di entropia in un sistema isolato.
- Variazione di entropia in trasformazioni irreversibili;
- Il terzo principio della termodinamica.

Oscillazioni intorno all'equilibrio

- Moto periodico.
- Moto armonico semplice.
- Esperienza di laboratorio sul moto periodico con l'utilizzo di un sonar;
- Relazioni tra moto circolare uniforme e moto armonico semplice.
- Studio approfondito del sistema massa-molla.
- Conservazione dell'energia meccanica nel moto oscillatorio.
- Il pendolo semplice, il pendolo elastico. Esperienze in laboratorio.
- La risonanza.

Onde e suono

- Tipi di onde: trasversali, longitudinali, nell'acqua.
- Onde su una corda: velocità di propagazione di un'onda su una corda, riflessione.

- Funzione d'onda armonica.
- Intensità del suono.
- L'effetto Doppler: osservatore fermo e sorgente in movimento.
- Principio di sovrapposizione e interferenza.
- Onde stazionarie.
- Esperienza di laboratorio.

Ottica geometrica

- La riflessione della luce- Le leggi.
- Costruzione delle immagini formate da uno specchio piano.
- Specchi sferici: convessi o concavi.
- Costruzione delle immagini ed equazione degli specchi. Tracciamento dei raggi principali, equazione degli specchi o dei punti coniugati, ingrandimento.
- Le leggi della rifrazione. Dimostrazione della legge di Snell-Descartes;
- Concetto di indice di rifrazione assoluto e relativo di un mezzo trasparente.
- Diottro sferico. Equazione dei punti coniugati.
- La riflessione totale.
- La dispersione della luce.
- Esperienze di laboratorio.

Le lenti

- Lenti sottili.
- Le lenti sferiche convergenti.
- L'immagine formata da una lente sottile.
- Equazione dei punti coniugati per una lente sottile. Convenzioni sui segni per i valori dei raggi di curvatura. Distanza focale.
- Lenti sferiche divergenti. Distanza focale.
- Cannocchiali riflettori e rifrattori.
- Sistemi ottici composti da due o più lenti o da una lente e da uno specchio.
- Esperienze di laboratorio.

Tricase, 4-06-2007

Gli alunni

Il docente

Luigi Lecci