

PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

ANNO SCOLASTICO 2021/2022

CLASSE 4A

DOCENTE: Cosentino Antonino

Unità 1: La meccanica dei fluidi

- Richiami sulla statica dei fluidi: la densità, la pressione, la pressione nei fluidi e in particolare la pressione atmosferica, la legge di Stevino, il principio di Pascal, il principio di Archimede.
- La corrente di un fluido e la portata, la corrente stazionaria, la portata in funzione dell'area trasversale e della velocità del fluido.
- L'equazione di continuità.
- L'equazione di Bernoulli. Le applicazioni: la legge di Torricelli e l'effetto Venturi.
- Problemi di meccanica dei fluidi.

Unità 2: La temperatura e i gas

- Richiami di termologia: il termometro a liquido, la temperatura e le scale termometriche, la dilatazione lineare e la dilatazione volumica.
- Le trasformazioni dei gas: isobara, isocora e isoterma. Le due leggi di Gay-Lussac con la temperatura in Celsius e con la temperatura assoluta e la loro rappresentazione grafica.
- La legge di Boyle e la rappresentazione grafica.
- La misura della quantità di sostanza: atomi e molecole, la massa atomica e la massa molare, il numero di Avogadro e la mole di una sostanza, la massa molare.
- L'equazione di stato del gas perfetto, la legge di Avogadro e la forma generale dell'equazione di stato.
- Il modello microscopico della materia: il moto browniano, il modello molecolare del gas perfetto, l'energia cinetica media e la velocità quadratica media.
- La pressione in funzione della velocità quadratica media.
- La temperatura dal punto di vista microscopico: la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media di traslazione, la relazione tra temperatura assoluta e velocità quadratica media.
- Cenni teorici sui gas reali.
- Problemi sulla temperatura e sui gas perfetti.

Unità 3: Il calore e il primo principio della termodinamica

- Richiami sul calore e cambiamenti di stato: il calore e la caloria, l'equivalenza tra calore e lavoro, la capacità termica e il calore specifico, la relazione tra calore e variazione di temperatura, la temperatura di equilibrio, i passaggi di stato.
- La trasmissione del calore: la conduzione, la convezione e l'irraggiamento (di quest'ultimo solo cenni)
- L'energia interna: energia cinetica media ed energia potenziale associata alle forze intermolecolari, l'agitazione termica e l'equipartizione dell'energia, i gradi di libertà di molecole monoatomiche e biatomiche.
- L'energia interna dei gas perfetti e l'energia interna di gas reali, di liquidi e solidi.
- Sistemi termodinamici, principio zero della termodinamica, equilibrio termodinamico.
- Trasformazioni termodinamiche: trasformazioni reali e trasformazioni reversibili; alcune particolari trasformazioni reversibili e i grafici: isobara, isocora, isoterma, adiabatica e ciclica; l'energia interna come funzione di stato, la relazione tra variazione di energia interna e variazione di temperatura di un gas perfetto.
- Il lavoro termodinamico: il lavoro nelle isobare e nelle isoterme, la rappresentazione grafica del lavoro e il suo segno, il lavoro di una trasformazione ciclica.
- Il primo principio della termodinamica: applicazioni nelle trasformazioni isobare, isocore, isoterme, cicliche e adiabatiche.
- I calori specifici e i calori molari a pressione costante e a volume costante.
- La trasformazione adiabatica: grafico e relazioni tra p , V e T .
- Problemi sul calore e sulla sua trasmissione, sulle trasformazioni dei gas e sull'energia interna, sull'applicazione del primo principio della termodinamica.

Unità 4: Il secondo principio della termodinamica

- Le macchine termiche: bilancio energetico e rendimento.
- Il secondo principio della termodinamica: enunciati di Kelvin e di Clausius. Il secondo principio e il rendimento.
- Le macchine termiche reversibili e il teorema di Carnot.
- La macchina ideale di Carnot e il rendimento delle macchine reversibili. Il terzo principio della termodinamica.
- Il frigorifero e il coefficiente di prestazione.
- Problemi sulle macchine termiche e il rendimento.

Unità 5: La carica elettrica e la legge di Coulomb

- I corpi elettrizzati e la carica elettrica: l'elettrizzazione per strofinio; gli elettroni, i protoni e la conservazione della carica elettrica, l'unità di misura della carica.
- La carica elettrica nei conduttori: materiali conduttori ed isolanti, l'elettrizzazione per contatto, l'elettroscopio. L'elettrizzazione per induzione e l'elettroforo di Volta.
- La legge di Coulomb: la forza elettrica tra due cariche puntiformi, la costante dielettrica del vuoto, l'esperimento di Coulomb (cenni), la forza elettrica in un sistema di cariche, il confronto tra forza elettrica e forza gravitazionale.
- La polarizzazione degli isolanti: la polarizzazione per deformazione e per orientamento, la forza elettrica in un isolante e la costante dielettrica relativa del mezzo.
- Problemi sulle cariche elettriche e sulla legge di Coulomb applicata a sistemi di cariche.

Unità 6: Il campo elettrico

- Introduzione sui campi vettoriali, il concetto di campo elettrico e la sua definizione, dal campo alla forza elettrica, il campo elettrico di una carica puntiforme, il campo elettrico di un sistema di cariche puntiformi.
- Le linee del campo elettrico e le proprietà, le linee di campo di un sistema di cariche.
- Il flusso di un campo vettoriale (esempio del fluido in movimento); il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss.
- Il campo elettrico di un piano infinito di carica.
- Il campo elettrico di un filo di carica rettilineo e infinito.
- Il campo elettrico di una sfera omogenea carica (all'esterno e all'interno della sfera).
- Il confronto tra campo gravitazionale e campo elettrico.
- Problemi sul campo elettrico di un sistema di cariche e di distribuzioni particolari di cariche.

Unità 7: Il potenziale elettrico

- L'energia potenziale elettrica e il lavoro della forza elettrica in un campo elettrico E uniforme; confronto con l'energia potenziale in un campo gravitazionale costante g .
- L'energia potenziale associata alla forza di Coulomb; l'energia potenziale di un sistema di cariche puntiformi.
- Dall'energia potenziale al potenziale elettrico, la differenza di potenziale.
- Il potenziale in un campo elettrico uniforme, il potenziale di una carica puntiforme e di un sistema di cariche, il moto spontaneo delle cariche elettriche.
- Le superfici equipotenziali, la relazione tra campo elettrico e differenza di potenziale.
- La circuitazione del campo elettrostatico.
- Problemi sull'energia potenziale elettrica e sul potenziale elettrico nei casi di campo uniforme e di campo radiale.

Unità 8: I conduttori carichi

- L'equilibrio elettrostatico di un conduttore e relative proprietà sulla sua carica, sul campo elettrico e sul potenziale all'interno e sulla superficie. Il teorema di Coulomb per il campo elettrico sulla superficie di un conduttore, il potere delle punte.
- Il problema generale dell'elettrostatica: il caso della sfera conduttrice carica.
- L'equilibrio elettrostatico di due sfere conduttrici collegate: la distribuzione delle cariche e le densità superficiali di carica.
- La capacità elettrostatica, la capacità di una sfera conduttrice, il condensatore e la sua capacità.
- Il condensatore piano: il campo elettrico E tra le due armature, la differenza di potenziale e il calcolo della capacità. Il ruolo dell'isolante inserito tra le armature.
- I condensatori in parallelo e in serie.

Libri di testo: UGO AMALDI – Il nuovo amaldi per i licei scientifici. blu vol. 1-2 – ZANICHELLI

Palermo, 08/06/2022

Il Docente

