

Programma di FISICA a.s.2019/2020 Classe 4 sezione B Prof.ssa A. Albanese

Testo: Ugo Amaldi "Le traiettorie della fisica 1 e 2 – Meccanica e Termodinamica-Onde" Zanichelli. Appunti e slides.

Ripasso e inserimento degli argomenti non svolti nel precedente anno scolastico

Richiami: Le principali grandezze fisiche-I moti e le leggi. Cifre significative. Notazione scientifica. Arrotondamenti. Le forze e l'equilibrio. La forza-peso. Le forze di attrito. La forza elastica e la legge di Hooke. Il concetto di equilibrio in meccanica. L'equilibrio del punto materiale. Le forze vincolari. L'equilibrio su un piano inclinato. Forza equilibrante. Le forze e il movimento: La scomposizione della forza-peso lungo le direzioni parallela e perpendicolare al piano. L'Energia meccanica. Il significato della definizione di lavoro. L'energia cinetica. Le forze conservative e non conservative. Un esempio di forza conservativa: la forza-peso. Un esempio di forza non conservativa: l'attrito radente. L'energia potenziale della forza-peso. La definizione generale dell'energia potenziale. Lo zero dell'energia potenziale gravitazionale. L'energia potenziale è una proprietà di un sistema. La conservazione dell'energia meccanica. L'energia meccanica si trasforma. L'energia meccanica si conserva in un sistema isolato con forze conservative. Il lavoro è energia in transito. La conservazione dell'energia totale.

I fluidi

Solidi, liquidi e gas. La pressione. L'unità di misura della pressione. La pressione nei liquidi. La legge di Pascal. Il torchio idraulico. La pressione della forza-peso nei liquidi. La legge di Stevino. I vasi comunicanti. Vasi comunicanti con due liquidi. La spinta di Archimede. Il galleggiamento dei corpi. La pressione atmosferica. L'esperimento di Torricelli. La misura della pressione atmosferica. L'atmosfera e il bar e le diverse unità di misura. La variazione della pressione atmosferica. La corrente di un fluido. La portata. Correnti e correnti stazionarie. Da che cosa dipende la portata. Dimostrazione della formula per la portata. L'equazione di continuità. L'equazione, il teorema di Bernoulli e sua dimostrazione. L'attrito nei fluidi. L'attrito con le pareti della condotta e regime laminare. L'attrito su un corpo in movimento nel fluido. La caduta in un fluido. La velocità limite per una sfera. Il contributo della spinta di Archimede. Problemi.

La temperatura

I primi strumenti di misura. La definizione operativa della temperatura. Lo strumento di misura: il termometro. Il protocollo di misura. Il kelvin e la temperatura assoluta. La scala Fahrenheit. La scala Celsius e la scala Kelvin e loro conversioni. L'equilibrio termico e il principio zero della termodinamica. La dilatazione lineare dei solidi. Il significato della legge di dilatazione lineare. Un'applicazione della dilatazione lineare: la lamina bimetallica. La dilatazione volumica dei solidi. Dimostrazione della legge di dilatazione volumica. La dilatazione volumica dei liquidi. Il comportamento anomalo dell'acqua. Le trasformazioni di un gas. Trasformazioni isotermiche, isobare e isocore. La prima legge di Gay-Lussac: dilatazione volumica di un gas a pressione costante. Il coefficiente di dilatazione volumica dei gas. La prima legge di Gay-Lussac e temperatura assoluta. La seconda legge di Gay-Lussac: pressione e temperatura di un gas a volume costante. Seconda legge di Gay-Lussac e temperatura assoluta. La legge di Boyle: pressione e volume di un gas a temperatura costante. Il gas perfetto. L'equazione di stato del gas perfetto. Dimostrazione dell'equazione di stato. Una nuova forma per l'equazione di stato del gas perfetto. Problemi.

Il calore

La natura del calore. Il calore: fluido o puro movimento. Verso l'idea di calore come energia. Lavoro, energia interna e calore. La definizione di calore. La caloria. L'equivalenza tra calore e lavoro: la macchina di Joule. Energia in transito. Calore e variazione di temperatura. La capacità termica. Il calore specifico. La relazione tra il calore assorbito e la variazione di temperatura. Il calore specifico dell'acqua e la definizione di caloria. La misurazione del calore. Come determinare il calore specifico di una sostanza: il calorimetro. Scambio di calore e temperatura di equilibrio. Conduzione e la legge sperimentale. Convezione. L'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. Le radiazioni e le emissioni elettromagnetiche. Il calore solare e l'effetto serra. Problemi.

Il modello microscopico della materia*

L'energia cinetica media: una grandezza microscopica mediata sull'insieme delle molecole. L'interpretazione microscopica della pressione del gas perfetto. La temperatura dal punto di vista microscopico. La velocità quadratica media e temperatura assoluta. L'energia interna. L'energia interna del gas perfetto.

I cambiamenti di stato

Passaggi tra stati di aggregazione. Passaggi di stato e scambi di calore. Temperatura e stati della materia. La fusione, la solidificazione e le loro leggi. Il calore latente dal punto di vista microscopico. La vaporizzazione, la condensazione e le loro leggi. Ebollizione ed evaporazione: due modi di vaporizzare. L'evaporazione è un processo di raffreddamento. Il vapore saturo e la sua pressione. Il vapore saturo dal punto di vista microscopico. La pressione di vapore saturo. Pressione di vapore saturo ed ebollizione. La condensazione e la temperatura critica. Gas e vapori. Il diagramma di fase, Il vapore d'acqua nell'atmosfera. La sublimazione. Problemi -

Il primo principio della termodinamica** (slides e video in classroom)

La mutua conversione di forza viva e calore. Gli scambi di energia tra un sistema e l'ambiente. Un sistema termodinamico ideale. Le proprietà dell'energia interna di un sistema. L'energia interna è una funzione di stato. L'energia interna è una grandezza estensiva. Trasformazioni reali e trasformazioni quasi statiche. L'equilibrio termodinamico. La rappresentazione di una trasformazione reale. Trasformazioni particolari: isobara, isocora, isoterma. Trasformazioni adiabatiche e cicliche. Il lavoro termodinamico. La rappresentazione grafica del lavoro. Lavoro negativo. Lavoro compiuto dal sistema e lavoro compiuto sul sistema. Il lavoro in una trasformazione ciclica. Il lavoro non è una funzione di stato. L'enunciato del primo principio della termodinamica. Applicazioni del primo principio: trasformazioni isocore, isobare, isoterme, adiabatiche e cicliche.

Il secondo principio della termodinamica**(slides e video in classroom)

Le macchine termiche. Le macchine termiche operano ciclicamente. Il bilancio energetico di una macchina termica. Le sorgenti di calore in termodinamica. Primo enunciato: lord Kelvin. L'enunciato di lord Kelvin vieta il moto perpetuo. Secondo enunciato: Rudolf Clausius. Se fosse falso l'enunciato di Clausius. Se fosse falso l'enunciato di lord Kelvin. Terzo enunciato: il rendimento. Il terzo enunciato del secondo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Le trasformazioni termodinamiche reversibili. Il teorema di Carnot. L'enunciato del teorema. Giustificazione del teorema di Carnot. Il ciclo di Carnot. Il rendimento della macchina di Carnot. La formula del rendimento. Il frigorifero. Il coefficiente di prestazione. Il terzo principio della termodinamica.

Educazione civica – Cittadinanza e Costituzione

Il riscaldamento globale. L'effetto serra. I cambiamenti climatici. Le energie rinnovabili

*Gli argomenti sono stati trattati attraverso Esperienze di laboratorio virtuale con i cenni utili per la comprensione, a livello microscopico e macroscopico, come interagiscono gas con le variazioni delle grandezze che lo descrivono.

** Gli argomenti sono stati assegnati agli studenti operando in flipped learning

Roma, 06/06/2022

L'insegnante

Alessandra Albanese

firma autografa sostituita a mezzo stampa ai sensi dell'art.3 comma 2 del d.lgs. n.39 del 1993