

PROGRAMMA DI FISICA - IV A

TESTI ADOTTATI

1. Ugo Amaldi, LE TRAIETTORIE DELLA FISICA, vol. 1, Zanichelli, Bologna 2012
2. Ugo Amaldi, L'AMALDI PER I LICEI SCIENTIFICI, vol. 2, Zanichelli, Bologna 2012.
3. Appunti in materiale didattico e su Moodle.

GRAVITAZIONE.

La legge di gravitazione universale. Il campo gravitazionale e l'accelerazione di gravità. Linee di forza di un campo vettoriale. Energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia nel campo gravitazionale. Il moto dei satelliti: velocità di fuga, velocità orbitale.

I FLUIDI.

Solidi, liquidi e gas. La pressione. Principio di Pascal. Legge di Stevino. I vasi comunicanti. La spinta di Archimede ed il galleggiamento dei corpi. La pressione atmosferica e la sua misura. Esperimento di Torricelli.

Laboratorio: pressione nei liquidi, principio di Pascal, vasi comunicanti, principio di Archimede, emisferi di Magdeburgo, campana per il vuoto, baroscopio.

LA TEMPERATURA.

Il termometro. Temperatura assoluta e scala Kelvin. La dilatazione lineare dei solidi. La dilatazione volumica dei solidi. La dilatazione volumica dei liquidi. Le trasformazioni di un gas. La prima legge di Gay-Lussac (p costante). La legge di Boyle (T costante). La seconda legge di Gay-Lussac (V costante). Il gas perfetto. L'equazione di stato dei gas perfetti.

Temperatura ed equilibrio termico. Misura della temperatura. Dilatazione termica dei solidi e dei liquidi. Calore e sua misura. Calore specifico e capacità termica. La relazione tra il calore fornito ad un corpo e la variazione della sua temperatura. Calorimetri. Misure calorimetriche.

Laboratorio: la dilatazione lineare con l'utilizzo del dilatometro.

IL CALORE.

Calore e lavoro. L'esperimento del mulinello di Joule. Energia in transito. Capacità termica e calore specifico. Il calorimetro. Conduzione e convezione. Irraggiamento (solo la legge di Stefan-Boltzmann).

Laboratorio: calorimetro delle mescolanze (calore specifico di un oggetto incognito e massa equivalente).

IL MODELLO MICROSCOPICO DELLA MATERIA.

Il moto browniano. Modello molecolare del gas perfetto. La pressione del gas perfetto: urti molecolari e pressione (formula di Joule-Clausius). La temperatura dal punto di vista microscopico. La velocità quadratica media. Equipartizione dell'energia. L'energia interna. Gas, liquidi e solidi.

I CAMBIAMENTI DI STATO.

I passaggi tra stati di aggregazione. La fusione e la solidificazione. La vaporizzazione e la condensazione. Il vapore saturo e la sua pressione. La condensazione e la temperatura critica. La sublimazione. Diagrammi di stato. Punto triplo. Umidità relativa.

PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA.

Gli scambi di energia. L'energia interna di un sistema fisico. Il principio zero della termodinamica. Trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche. Lavoro termodinamico. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il primo principio della termodinamica. Applicazioni del primo principio. L'energia interna di un gas perfetto e la temperatura assoluta. Relazione fra i calori specifici dei gas perfetti. Trasformazioni adiabatiche.

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA.

Le macchine termiche. Primo enunciato: Lord Kelvin. Secondo enunciato: Rudolf Clausius. Il rendimento di una macchina termica. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Teorema di Carnot (senza dimostrazione). Ciclo di Carnot e rendimento.

ENTROPIA E DISORDINE.

La disuguaglianza di Clausius. Variazione di entropia tra due stati di equilibrio. L'aumento di entropia nelle trasformazioni irreversibili di un sistema isolato. Entropia e probabilità, macrostati e microstati. Equazione di Boltzmann per l'entropia.

LE ONDE ELASTICHE E IL SUONO.

Le onde. Onde su una corda. Le onde elastiche. Onde trasversali e longitudinali, fronti d'onda e raggi. Le onde periodiche. Onde armoniche e relativa funzione d'onda. Interferenza. Principio di sovrapposizione. Frange d'interferenza di due onde circolari. Interferenza distruttiva e costruttiva. Il principio di Huygens. Riflessione, rifrazione, diffrazione. Le caratteristiche del suono: altezza, timbro, intensità. Limiti di udibilità. L'eco. Le onde stazionarie. L'effetto Doppler.

Laboratorio: ondoscopio per l'analisi delle principali caratteristiche delle onde, analisi delle caratteristiche del suono con visualizzazione sull'oscilloscopio, "vibrazioni onde suono" (attività proposta dall'Università di Ferrara).

LA LUCE.

La luce, la propagazione rettilinea della luce, la velocità della luce. Il modello corpuscolare ed il modello ondulatorio. Leggi della riflessione e della rifrazione. L'indice di rifrazione. La legge di Snell. La riflessione totale. L'esperimento di Young della doppia fenditura. La diffrazione della luce (le frange scure).

LA CARICA ELETTRICA E LA LEGGE DI COULOMB.

L'elettrizzazione per strofinio. I conduttori e gli isolanti. L'elettroscopio e la misura della carica elettrica. La legge di Coulomb. Il principio di sovrapposizione. La forza elettrica e la forza gravitazionale. La forza di Coulomb nella materia. L'elettrizzazione per induzione. La polarizzazione del dielettrico.

Laboratorio: elettrizzazione per strofinio, conduttori e isolanti, elettroscopio, induzione elettrostatica, carica per contatto, carica per induzione, polarizzazione del dielettrico.

IL CAMPO ELETTRICO.

Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico di una carica puntiforme. Le linee del campo elettrico. Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. L'angolo solido. Il flusso del campo elettrico. Il teorema di Gauss. Il campo elettrico generato da una distribuzione piana infinita di carica. Distribuzione lineare infinita di carica. Campo elettrico di una distribuzione sferica di carica (due casi: in superficie e nel volume). Analogie e differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale.

IL POTENZIALE ELETTRICO.

Il lavoro e l'energia potenziale nel campo elettrico uniforme. Il lavoro e l'energia potenziale del campo elettrico generato da una carica puntiforme. Il caso di più cariche puntiformi. Il potenziale elettrico. Le superfici equipotenziali. La deduzione del campo elettrico dal potenziale. La circuitazione del campo elettrostatico e il suo significato.

FENOMENI DI ELETTROSTATICA.

La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Il campo elettrico e il potenziale in un conduttore all'equilibrio. Il teorema di Coulomb. Potere delle punte. La capacità di un conduttore. Sfere in equilibrio elettrostatico. Il condensatore. Condensatori in serie ed in parallelo.

Padova, 03/06/2016

L'insegnante
Anna Gobitti