

LICEO SCIENTIFICO "A. EINSTEIN"

CLASSE 4^a C

A.S. 2018/19

PROGRAMMA DI FISICA

1. Gravitazione universale

- a) Ripasso: legge di gravitazione universale, gravitazione terrestre e peso, satelliti terrestri artificiali.
- b) Campo gravitazionale, andamento in funzione della distanza.
- c) Energia potenziale gravitazionale; velocità di fuga. Buco nero e raggio di Schwarzschild.
- d) Potenziale gravitazionale.
- e) Teorema sui campi centrali, moto in campo centrale.

2. Termometria e gas perfetti

- a) Richiami su temperatura e scala termometrica Celsius. Termometro a mercurio.
- b) Dilatazione termica per liquidi e solidi.
- c) Gas perfetti, leggi di Boyle-Mariotte, di Gay Lussac e di Charles. Temperatura assoluta.
- d) Equazione di stato dei gas perfetti. Termometro a gas a volume costante.
- e) Teoria cinetica dei gas perfetti. Distribuzione maxwelliana, velocità quadratica media, legame tra energia cinetica media di traslazione e temperatura.

3. Primo principio della termodinamica

- a) Richiami di calorimetria: capacità termica, calore specifico, capacità termica molare.
- b) Calori latenti. Potere calorifico.
- c) Propagazione del calore: convezione, conduzione, irraggiamento; leggi di Fourier e di Stefan-Boltzmann.
- d) Trasformazioni di un sistema termodinamico: definizioni, rappresentazioni ed esempi.
- e) Lavoro delle forze di pressione.
- f) L'energia interna e il primo principio della Termodinamica: la conservazione dell'energia.
- g) L'esperimento di Joule e l'equivalente meccanico della caloria.
- h) Applicazioni del primo principio ad un gas perfetto: trasformazioni isocora, adiabatica, isobara ed isoterma. Relazione di Mayer.
- i) Capacità termica di un gas perfetto, gradi di libertà e teorema di equipartizione.
- j) Cenni al concetto di entropia, legge dell'accrescimento entropico. Il significato dell'entropia in meccanica statistica: macrostati e microstati, interpretazione statistica e irreversibilità del tempo.

4. Propagazione ondosa

- a) Propagazione ondosa: caratteristiche fondamentali di un'onda sinusoidale (lunghezza d'onda, periodo, frequenza, pulsazione, numero d'onda, intensità, fronte d'onda). Onde longitudinali e trasversali. Polarizzazione. Onde piane e sferiche.
- b) Principio di sovrapposizione e fenomeno di interferenza. Onde stazionarie.
- c) Riflessione e rifrazione.
- d) Cenni di acustica: caratteristiche delle onde sonore. Effetto Doppler.

5. Ottica

- a) Modello corpuscolare e ondulatorio della luce, esperimento di Young.
- b) Riflessione e rifrazione: legge di Cartesio-Snell, indice di rifrazione assoluto e relativo. Riflessione totale.
- c) Dispersione, polarizzazione, interferenza e diffrazione.

6. Elettrostatica

- a) Fenomeni di elettrizzazione, cenni storici; fenomeni di elettricità statica. Induzione elettrostatica.
- b) Legge di Coulomb, carica elettrica e principio di conservazione della carica elettrica. Concetto di quantizzazione della carica elettrica. Costante dielettrica del vuoto, relativa, assoluta.
- c) Richiami sul concetto di campo, teorema fondamentale sui campi di forza conservativi. Linee di campo. Flusso e circuitazione di un campo vettoriale.
- d) Campo elettrostatico: definizione ed esempi. Campo generato da N cariche puntiformi ($N \geq 1$). Principio di sovrapposizione.
- d) Teorema di Gauss per il campo elettrico. Applicazioni (distribuzione di carica sferica, piana, lineare)

- e) Conservatività del campo elettrostatico: circuitazione del campo elettrico; potenziale ed energia potenziale elettrica: caso di campo generato da N cariche puntiformi ($N \geq 1$). Superfici equipotenziale e linee di campo. Relazione tra forza ed energia potenziale, tra campo e potenziale.
- f) Caratteristiche di un conduttore carico, isolato, all'equilibrio e.s., nel vuoto. Teorema di Coulomb.
- g) Capacità e capacitori. Capacitore piano. Collegamento tra capacitori.
- h) Energia e densità di energia del campo elettrico.

7. Elettrocinetica

- a) Forza elettromotrice, generatori di f.e.m.
- b) Intensità di corrente elettrica;
- c) Leggi di Ohm; resistenza e resistività. Conduttori, semiconduttori e isolanti. Superconduttori.
- d) Effetto joule.
- e) Collegamento tra resistori. Legge di Ohm generalizzata.
- f) Leggi di Kirchhoff.
- g) Circuito RC in serie.
- h) Cenno alla conduzione in liquidi e in gas.

Bibliografia: I. Cervesato, *Elementi di fisica generale - vol. 2 e vol. 3* (dispense)

Milano, 8 giugno 2019

Per gli studenti:

.....

Il docente
 (prof. Ivan Cervesato)

.....

INDICAZIONI DI LAVORO ESTIVO

Si segnala che in relazione alle esigenze del prossimo anno di corso assumono particolare rilievo i paragrafi 4-5-6-7 del presente programma, di cui sarà quindi effettuato un ripasso particolarmente accurato.

Tale lavoro dovrà essere condotto sia sulla parte teorica (anche attraverso la stesura di “mappe concettuali” per ciascun capitolo, ossia di schemi personali che riassumano le principali idee del capitolo), sia tramite lo svolgimento di esercizi: gli studenti con “debito formativo” svolgeranno tutti gli esercizi dei capitoli 1 e 2 del volume 3 in uso; gli studenti promossi con voto 6 potranno limitarsi a svolgerne la metà, quelli con voto superiore 1/3.