

Mecanică clasică

1. Mecanica punctului material

1.1. Cinematica punctului material

1.2. Dinamica punctului material

1.2.1. Principiile dinamicii clasice

1.2.2. Teoreme de variație și legi de conservare (impuls, moment cinetic, energie)

2. Mecanica sistemului de puncte materiale

2.1. Forțe interne. Proprietăți generale ale forțelor interne (rezultanta, momentul resultant față de un pol, lucrul mecanic)

2.2. Interacțiunea gravitațională (legea atracției gravitaționale, câmpul gravitațional, intensitatea câmpului gravitațional, energia potențială gravitațională, potențialul gravitațional)

2.3. Ciocniri (elastice, plastice, neelastice, coeficient de restituire)

Fizică moleculară și căldură

1. Termodinamică (căldura)

1.1. Principiul zero al Termodinamicii. Temperatura. Scări de temperatură. Termometrie.

1.2. Căldura. Calorimetrie. Capacitate calorică și căldură specifică. Ecuația calorimetrică. Căldura latentă. Puterea calorică

1.3. Lucrul mecanic. Lucrul mecanic al forțelor de presiune și interpretarea sa geometrică. Experimentul Joule.

1.4. Ecuația de stare a gazului ideal.

1.5. Principiul I al Termodinamicii. Coeficienți termici și calorici ai corpului omogen. Relația Robert-Mayer.

1.6. Transformări ale gazului ideal (izobară, izocoră, izotermă, adiabată, politropă). Reprezentarea proceselor în diagrame p-V, p-T, V-T.

1.7. Principiul al II-lea al Termodinamicii. Cicluri termodinamice. Ciclul Carnot. Motoare termice și mașini frigorifice, randamentul și eficiența lor.

1.8. Entropia. Legea creșterii entropiei. Variația de entropie în procese ale gazului ideal.

1.9. Potențiale termodinamice (energia internă, entalpia, energia liberă, entalpia liberă, potențialul chimic). Ecuații Maxwell și Gibbs-Helmholtz.

1.10. Echilibrul sistemului eterogen. Regula fazelor a lui Gibbs. Transformări de fază de speța I. Ecuația Clausius-Clapeyron.

2. Fizica moleculară

2.1. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal. Formula fundamentală a teoriei cinetice a gazului ideal.

2.2. Gaze reale. Ecuația van der Waals.

Mecanică analitică (Formalismul Lagrange)

1. Elemente de calcul variațional. Ecuațiile Euler-Lagrange.
2. Legături, Grade de libertate, Coordonate generalizate.
3. Ecuațiile lui Lagrange.
4. Impulsuri generalizate. Coordonate ciclice.
5. Integrale prime în formalismul Lagrange (legi de conservare).
6. Pendulul simplu. Pendulul dublu. Oscilatorul liniar armonic.
7. Mișcarea în câmp de forțe centrale.
8. Particula electrizată în câmp electromagnetic.

Electricitate și Magnetism

1. Electrostatică

- 1.1. Sarcina electrică. Legea lui Coulomb.
- 1.2. Câmpul electric. Intensitatea câmpului electric. Fluxul electric. Legea lui Gauss.
- 1.3. Lucrul mecanic în câmp electric. Tensiunea și potențialul electric. Potențialul în câmpul unei sarcini punctiforme. Potențialul în câmpul sarcinilor distribuite în volum și pe suprafață.
- 1.4. Legătura dintre câmp și potențial. Ecuația lui Poisson și ecuația lui Laplace
- 1.5. Conductori în câmp electric. Repartiția sarcinilor pe conductori. Sarcini induse pe un conductor în câmp electric. Ecrane electrice. Efectul de vârf.
- 1.6. Energia de interacțiune electrostatică a unui sistem de sarcini electrice. Densitatea de energie. Dipolul electric.
- 1.7. Capacitatea electrică. Condensatoare. Condensatorul plan. Gruparea condensatoarelor. Energia conductorului încărcat. Energia câmpului electrostatic.

2. Electrocinetică

- 2.1. Curentul electric continuu. Densitatea de curent. Ecuația de continuitate. Conductibilitatea electrică. Tensiunea electromotoare.
- 2.2. Legea lui Ohm. Legarea rezistoarelor. Energia și puterea electrică. Efectul Joule. Legile lui Kirchhoff.

3. Câmpul magnetic staționar

- 3.1. Interacțiunea magnetică - câmpului magnetic. Inducția câmpului magnetic.
- 3.2. Forța Lorentz. Mișcarea sarcinilor în câmp electric și magnetic.
- 3.3. Sursele câmpului magnetic static. Legea circuitului magnetic. Legea fluxului magnetic. Teorema lui Ampere. Legea Biot-Savart-Laplace. Definiția Amperului.
- 3.4. Forța magnetică care acționează asupra unui conductor parcurs de un curent electric.

Optică

1. Optică geometrică

- 1.1. Sisteme optice centrate: dioptrul sferic, matrice de transfer, elemente cardinale.
- 1.2. Oglinzi, lentile, sisteme compuse. Construcții de imagini