

EXAMEN FIZICA

Legenda:

- Enunțări
- Formule + u.m.s.i.
- separat
înversă - Enunțări + indicații
mărimile

I. TERMODINAMICA

! - Tratează subiectul

Principiul 0

→ Dacă două sisteme termodinamice sunt la echilibru termodinamic cu al treilea, atunci ele sunt la echilibru termodinamic între ele.

$$A \text{ și } B \xrightarrow{\text{separat}} A \text{ și } B.$$

$$B \text{ și } C \xrightarrow{\text{înversă}} A \text{ și } B.$$

Principiul I.

→ Cantitatea de căldură absorbită de un sistem termodinamic este egală cu creșterea energiei interne a sistemului + lucrul mecanic efectuat de sistem.

$$\delta Q = dU + \delta L$$

$$Q = \Delta U + L$$

Principiul al II-lea

→ Se referă la sensul de desfășurare a transformărilor din termodinamica.

Transformările pot fi:

→ reversibile - sistemul poate reveni la starea initială trecând prin același stări

→ irreversibile - sistemul revine prin alte stări

1.

Formularea lui Clausius:

→ cantitatea de căldură nu poate trece de la sine de la un corp mai rece la unul mai暖, ci numai invers.

Formularea lui Kelvin:

→ nu se poate realiza un proces termodynamic ciclic în care întreaga cantitate de căldură să se transforme în lucru mecanic.

Principiul al III-lea

→ sine să fixezi limita inferioră a valoarei entropiei:

$$\lim_{T \rightarrow 0} S = S_0 = 0.$$

→ precizează realoarea limitei inferioare a variației entropiei, deoarece determină valoarea absolută a acestia.

$$S(T) = \int_0^T \frac{dQ}{T}$$

Capacitate caloritică (C)

$$[C]_{S.I.} = J/K \cdot \text{kmol.}$$

$$C_{ai} = \frac{1}{\theta} \left(\frac{dQ}{dt} \right)_{ai=\text{const.}}$$

● Ecuatia de statie a gazului ideal

$$p \cdot V = \vartheta R T$$

p - presiune

V - volum

ϑ - nr. de moli.

R - constanta universală a gazelor

T - temp. absolută

● Entropia

$$S_A = \int_{T_0}^T \frac{dQ_{rev}}{T} \quad [S_A]_{SI} = J/K.$$

II. CÂMPUL ELECTRIC

! Curentul electric. Intensitatea curentului electric. Legea lui Ohm. Teoremele lui Kirchhoff. Puterea electrică. Energia curentului electric

→ Mișcarea ordonată a sarcinilor electrice în metale, semiconductoare, gaze, elektroliți, precum și în vid se numește curent electric de conductie.

→ Curentul electric îi se atrăbie un sens, cel în care se mișcă sarcinile positive.

→ Se numește intensitatea a curentului electrică
mărimea $I = \frac{dq}{dt}$ în casă sarcina electrică

dq străbate în timpul dt o secțiune normală
a conductorului.

→ Legea lui Ohm sub formă integrală pt. o
poartă de circuit:

- raportul dintre diferența de potențial
aplicat la capetele unui conductor și intensitatea
curentului care îl străbate este constant, egal
cu rezistența conductorului.

$$\frac{V_1 - V_2}{I} = \frac{U}{I} = R$$

• sub formă locală sau rețorială:

{ - pt. materialii cu rezistență constantă
densitatea de curent într-un punct este proporțională
cu intensitatea câmpului electric din acel
punct.

→ Prima T. a lui Kirchhoff.

- Σ algebraică a intensităților curentilor
într-un nod de rețea este nulă.

→ + derea T. a lui Kirchhoff

→ afirma că pe un obiect al rețelei: Σ algebraică a tensiunilor electromotoare care parcurg obiectul respectiv este egală cu Σ algebraică a căderilor de tensiune corespunzătoare.

Energia curentului electric: $W = R I^2 t = \frac{U^2}{R} t$

$[W] = J$

Puterea curentului electric:

$$P = R \cdot I^2 = R \left(\frac{E}{R + r} \right)^2 \quad [P]_{\text{ca}} = 1 \text{ W.}$$

● Legea lui Coulomb → exprimă forța de interacție dintre două sarcini puncto-forme electrizate.

$$\vec{F} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$

Q_1, Q_2 - sarcini electrice
 r - distanță dintre sarcini
 ϵ_0 - permisivitatea mediului

● Teorema lui Gauss

→ fluxul câmpului electric printr-o suprafață închisă este egal cu sarcina din interiorul suprafeței, împărțită la ϵ_0 : $\oint \vec{E} d\vec{s} = \frac{Q}{\epsilon_0}$

● Exprezia forței Lorentz

$$F = q(E + v \cdot B)$$

q - sarcină electrică

v - viteză

E - câmp electric

B - câmp magnetic

III. CÂMPUL MAGNETIC

● Intensitatea câmpului magnetic

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}_0}{\mu_0} = \frac{\vec{B} - \mu_0 \cdot \vec{M}}{\mu_0} \quad [H]_{\text{S.I.}} = \text{A/m.}$$

● Teorema lui Gauss - fluxul inducției magnetice pe o suprafață închisă este zero.

$$\oint E dS = 0.$$

● Fluxul magnetic

$$\Phi_m = \int \vec{B} d\vec{S} \quad [\Phi_m]_{\text{S.I.}} = 1 \text{ Vs.}$$

● Vectorul Poynting

$$\vec{S}_p = \vec{E} \cdot \vec{H} = \frac{1}{\mu} \vec{E} \cdot \vec{B}$$

$$[S_p]_{\text{S.I.}} = 1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

IV. Camp electromagnetic.

Unde electromagnetice

! REFLEXIA și REFRACTIA UNDELOR ELECTROMAG.

Reflexia - schimbarea direcției de propagare a undei atunci când, propagându-se prin mediul II , întâlnește o discontinuitate, în urma căreia se întoarce în mediul initial I .

Refractia - reprezentă o schimbare a direcției de propagare a undei, dar ea nu se mai întoarce în mediul I , ci pătrunde în mediul II .

De cele mai multe ori cele două fenomene au loc simultan.

Indiferent de cum sunt orientați vectorii E și H , aceștia pot fi descompusi în două componente:

- una continuă pe planul yOz .
- una continuă pe planul xOz .

Există două cazuri:

1) vectorul H + pe planul yOz , iar E este continuu în planul xOz .

2) vectorul E + pe yOz , iar H continuu de y .

● Legea inducției electromagnetice (Faraday)

Tensiunea electromotrice inducă într-un circuit este egală cu viteza de variație a fluxului magnetic prin suprafața acelui circuit, lăsată cu semn schimbat.

$$E = - \frac{d \Phi_m}{dt}$$

V. OPTICA ONDULATORIE

! POLARIZAREA LUMINII

Este o caracteristică a tuturor undelor transversale. Lumina, ca radiată electromag., este și ea o undă transversală.

Numește plan de polarizare a luminii planul ce conține direcția de vibrație a vectorului E și direcția de propagare.

Unda luminosă ^{laser} al cărei vector este conținut mereu într-un singur plan se numește liniar polarizată.

dacă trecerea luminii prin amufe medii se constată că amufele direcții de vibrație sunt favorizate de direcția de propagare și rezultă că lumina este parțial polarizată.

Grad de polarizare :

- lumină naturală $P=0$.
- — " — total polarizată $P=1$.
- — " — parțial — " — $0 < P < 1$.

Metode de obținere a luminii polarizate:

- diroism
- reflexie
- dubla reflecție

! EFECTUL FOTOELECTRIC

Emissia de electroni de către un metal iradiat cu radiată monochromatică din domeniul ultraviolet.

Legi: I: Intensitatea de saturare a curentului fotoelectric este proporțională cu fluxul radiatiei monochromatice: $I_s \sim \Phi$.

II: Energia cinetică a fotoelectronilor elibrați este direct proporțională cu frecvența radiatiei monochromatice: $E_c \sim f$

III: Efectul fotoelectric apare doar pe o anumită frecvență de prag f_p , frecvență care este specifică fiecărui metal. $f > f_p$.

IV: Efectul fotoelectric se produce într-un timp foarte scurt, încât se poate considera ca

că se produce instantaneu.

Ecuatia lui Einstein: $\frac{hc}{\lambda} = L_{ex} + \frac{mv^2}{2}$.

● Legea a doua a reflexiei și a refracției

- Reflexia undelor are loc în aşa fel încât \angle de incidentă este egal cu \angle de reflexie $\theta_i = \theta_r$.
- Refractia undelor se face în aşa fel încât produsul dintre indicele de refracție și sinusul unghiului de refracție să rămână unghiu de refracție să rămână unghiu de refracție să rămână constant pentru ambele medii.
 $n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$.

VI. Mecanică quantică

● Lungimea de undă de Broglie:

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\gamma m v} = \frac{h}{m v} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

h - constanta lui Planck

m - masa de repaus a particulei

v - viteza particulei

γ - factorul Lorentz

c - viteza luminii în vid.

Relațiile de nedeterminare Heisenberg

$$\Delta p_x \cdot \Delta x > h \quad h = \frac{h}{2\pi} - \text{constanta lui Planck}$$

$$\Delta p_y \cdot \Delta y > h$$

$$\Delta p_z \cdot \Delta z > h$$

$$\Delta E \cdot \Delta t > h$$

interval de timp.
variația energiei cuantică

Radiatia termica

→ emisia de energie în mediul ambient
sub forma undelor electromagnetice, ~~în~~ diferent de
~~temperatura T la care se află corpul.~~

→ depinde în mod esențial de temperatura
absolută T la care se află corpul.

→ există o distribuție a energiei radiante
 W , în funcție de lungimea de undă λ : $W = W(\lambda, T)$

→ pt. studierea mai ușoară a radiatii
termică s-a imaginat un model de corp
ideal, numit corp negru absolut.

→ acesta absurbe foarte radiatii se rad
asupra sa.

Vn. Elemente de fizica solidului

! Clasificarea corpurilor solide d.p.d.n. al
structurii pe benzi:

Diagrama de benzi conține benzi de energie

formate din nivelele de energie cele mai înalte pe care electronii atomilor le pot ocupa: ultima bandă se numește bandă de valență.

Electronii având astăzi energii nu se pot mișca orbital.

Electronii cu energii mai mici decât cele din banda de valență se numește electroni liberi, dând naștere unui curent electric.

Cele două benzi de stări permise sunt separate de un interval de energii nepermise printre electroni, numită bandă interzisă.

VIII. Semiconductori

- Cap. electrică a unui conductor izolat:

$$C = \frac{Q}{V} \quad [C]_{SI} = F$$

Q - sarcina pe conductor

V - potențialul

FORMULE

Capacitatea calorica $c_{ai} = \int \left(\frac{dQ}{dT} \right)_{ci=\text{const.}} \quad [c_{ai}]_{Si} = J/K \cdot \text{kmol}$

Ecuatia de stare a gazului ideal $p \cdot V = \cancel{RT} - \text{temp. absolută}$
 pres. volum | constanta universala
 nr. molii | a gazelor

Entropia $S_A = \int_0^A \frac{dQ_{\text{surv}}}{T} \quad [S_A]_{Si} = J/K$
 - sarcini el.

Legea lui Coulomb $\vec{F} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r^2} \quad \begin{matrix} \text{distanța dintre} \\ \text{permisivitatea } \epsilon_0 \text{ medie} \end{matrix}$

Teorema lui Gauss

$$\rightarrow \text{flux cîmp el.} \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\rightarrow \text{flux inducție mag.} \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = 0.$$

Expressia forței Lorentz

$$F = q(E + vB) \quad \begin{matrix} \text{sarcină} \\ \text{el.} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{cîmp mag.} \\ \text{cîmp} \quad \text{viteză} \\ \text{el.} \end{matrix}$$

Intensitatea cîmpului magnetic

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}_0}{\mu_0} = \frac{\vec{B} - \mu_0 \vec{M}}{\mu_0} \quad [H]_{Si} = A/m$$

Flux magnetic

$$\Phi_m = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} \quad [\Phi_m]_{Si} = 1 \text{ Wb}$$

Vectorul Poynting

$$\vec{S}_p = \vec{E} \cdot \vec{H} = \frac{\vec{E}}{\mu} \cdot \vec{B} \quad [S_p]_{Si} = W/m^2$$

1.

Legea inducției magnetice (Faraday)

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_m}{dt}$$

Lungimea de undă de Broglie

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{r \cdot m \cdot v} = \frac{h}{m \cdot v} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

h - const. Planck

m - masa de repaus a particulei

v - viteza particulei

γ - factorul Lorentz.

c - viteza luminii în vid.

Relațiile Heisenberg

$$\Delta p_x \cdot \Delta x > h \quad h = \frac{h}{2\pi} - \text{const. lui Planck}$$

$$\Delta p_y \cdot \Delta y > h \quad \text{redusă}$$

$$\Delta p_z \cdot \Delta z > h \quad \begin{array}{l} \Delta E \cdot \Delta t > h \\ \text{intensitate ob temp} \\ \text{variația energiei cuantice.} \end{array}$$

Capacitatea electrică a unui conductor

îsolat

- sarcină pe conductor

$$C = \frac{Q}{V} \quad [C]_{SV} = F.$$

V - potential