

KLASIČNA TEORIJSKA FIZIKA

Treća godina studija fizike — oba semestra (nedeljni fond časova: 3+2)

Predmetni nastavnik: dr Ivan Živić

A. TERMODINAMIKA [1]

A1. Nulti i prvi zakon termodinamike

Osnovni pojmovi termodinamike

Nulti zakon termodinamike

Jednačina stanja idealnog gasa

Prvi zakon termodinamike za termomehaničke sisteme

Prvi zakon termodinamike za paramagnetne i dielektrične sisteme

A2. Drugi zakon termodinamike

Formulacije drugog zakona termodinamike

Carnot-ova teorema

Apsolutna temperatura

Clausius-ova teorema

Termodinamička entropija

Funkcije odziva termodinamičkih sistema

A3. Termodinamički potencijali

Definicije i osobine termodinamičkih potencijala

Termodinamičke nejednakosti

Zavisnost termodinamičkih potencijala od broja čestica

A4. Treći zakon termodinamike

Nernst-ova teorema

Nemogućnost postizanja apsolutne nule

A5. Fazni prelazi

Ehrenfest-ova klasifikacija faznih prelaza

Ravnoteža faza

Clausius-Clapeyron-ova jednačina i Ehrenfest-ove jednačine

Kritična tačka i kritični indeksi

Hipoteza homogenosti

Curie-Weiss-ova jednačina

B. STATISTIČKA MEHANIKA [2,3]

B1. Osnovni pojmovi statističke mehanike

Klasični statistički ansambl sistema

Fazni prostor i funkcija raspodele

Liouville-ova teorema

Gibbs-ova definicija statističke entropije

B2. Mikrokanonski ansambl

Postulat o jednakoj verovatnoći

Termodinamika mikrokanonskih sistema

Klasični idealni gas
Gibbs-ov paradoks

B3. Kanonski ansambl

Gibbs-ova teorema o kanonskoj raspodeli
Statistička suma
Maxwell-ova raspodela
Termodinamika kanonskih sistema
Fluktuacije energije

B4. Veliki kanonski ansambl

Gibbs-ova teorema o velikoj kanonskoj raspodeli
Velika statistička suma
Termodinamika velikih kanonskih sistema
Fluktuacije broja čestica
Termodinamička ekvivalentnost statističkih ansambala

B5. Kvantne statistike

Kvantni statistički ansambl sistema
Mešana stanja
Bose–Einstein-ova statistika
Fermi–Dirac-ova statistika
Boltzmann-ova statistika
Kvantni idealni gas

C. ELEKTRODINAMIKA [4,5]

C1. Opšti pojmovi i zakoni klasične elektrodinamike

Pojmovi elektrodinamike
Osnovni zakoni elektrodinamike kao postulati
Električno i magnetno polje tačkastog naelektrisanja
Amperova teorema

C2. Osnovne jednačine elektrodinamike

Maxwellove jednačine za vakuum
Srednja prostorna i strujna gustina vezanih naelektrisanja
Maxwellove jednačine za materijalne sredine
Potpun sistem jednačina elektrodinamike
Posledice Maxwellovih jednačina
Elektromagnetni potencijali
Kalibraciona invarijantnost i jednačine elektromagnetnih potencijala

C3. Energijski odnosi u elektrodinamici

Rad i energija elektromagnetnog polja
Zakon održanja energije
Energija uzajamnog dejstva elektromagnetnih polja
Ponderomotorne sile elektromagnetnog polja
Maxwellov tenzor napona
Impuls elektromagnetnog polja

C4. Statička električna i magnetna polja

Osnovne jednačine elektrostatike
Metode određivanja skalarnog potencijala
Polje sistema tačkastih naelektrisanja
Energija elektrostatičkog polja
Osnovne jednačine magnetostatike

Energija magnetostatičkog polja

C5. Elektromagnetni talasi

Talasno prostiranje poremećaja elektromagnetnog polja
Prostiranje elektromagnetnog polja u dielektričnim sredinama
Prostiranje elektromagnetnog polja u provodnim sredinama

C6. Zračenje naelektrisanja u kretanju

Retardovani elektromagnetni potencijali
Potencijali neutralnog sistema na velikom rastojanju
Elektromagnetno polje oscilatora
Zračenje oscilatora

C7. Interakcija zračenja sa materijom

Elektromagnetno polje u šupljini
Ekvivalentnost polja u šupljini sa sistemom harmonijskih oscilatora
Planck-ov zakon zračenja crnog tela

C8. Relativistička formulacija elektrodinamike vakuuma

Zakon održanja naelektrisanja
Jednačine elektromagnetnih potencijala
Tenzor elektromagnetnog polja
Kovarijantna formulacija Maxwellovih jednačina
Transformacije električnog i magnetnog polja
Transformacije karakteristika talasa

LITERATURA

- [1] Sava Milošević, *Osnovi fenomenološke termodinamike*, (PFV, Beograd 1979).
- [2] B. Milić, S. Milošević i Lj. Dobrosavljević, *Zbirka zadataka iz teorijske fizike — Statistička fizika*, (Naučna knjiga, Beograd 1976).
- [3] Bratislav Tošić, *Statistička fizika*, (Institut za fiziku Prirodno–matematičkog fakulteta — Novi Sad, Novi Sad 1978).
- [4] Dj. Mušicki, *Uvod u teorijsku fiziku III/1 — Elektrodinamika sa teorijom relativnosti*, (Gradjevinska knjiga, Beograd 1981).
- [5] Dj. Mušicki, *Uvod u teorijsku fiziku III/2 — Posebni deo elektrodinamike*, (Odsek za fizičke i meteorološke nauke PMF-a u Beogradu, Beograd 1987).

Način polaganja ispita: Ispit se sastoji iz pismenog i usmenog dela. Na pismenom ispitu student dobija 4 zadatka za čije rešavanje ima na raspolaganju 4 sata. Dozvoljava se korišćenje udžbeničke literature, a ovaj deo ispita se smatra položenim ako student ostvari najmanje 50 poena (od mogućih 100). Sa položenim pismenim delom ispita student ima pravo na samo jedno usmeno polaganje ispita, s tim da to pravo može da iskoristi u tekućem ili u narednom ispitnom roku (uz prethodni dogovor s predmetnim nastavnikom). Na usmenom ispitu student izvlači ceduljicu sa 4 ispitna pitanja. U toku sastavljanja koncepta student može 15 minuta da koristi bilo koju vrstu literature. Konačna ocena, iz ovog predmeta, formira se na osnovu ukupnih rezultata pokazanih na oba dela ispita.