

IZVEŠTAJ O RADU SEMINARA LABORATORIJE ZA ATOMSKU  
I MOLEKULARNU FIZIKU INSTITUTA ZA FIZIKU  
SRS U TOKU 1974. GODINE

U toku 1974. godine održano je 26 seminara Laboratorije za atomsku i molekularnu fiziku IF koja obuhvata odeljenja 01.01 i 01.02. Seminari su održavani petkom u 8.30 odn. 8.00 časova u laboratoriji 761 na IV spratu. Pisani su apstrakti seminara koji su dostavljani pre održavanja seminara.

Profil seminara se formirao spontano u skladu sa radnom aktivnošću članova laboratorije. Teme za seminare su bile : izveštaji sa boravaka u inostranstvu (seminar br. 1, 2, 3, 4, 5, 19, 23, 26), mogućnosti eksperimentalnih uređaja i planovi rada (6, 10, 13), seminari članova teoriske grupe iz Vinče i drugih (~~XXXXXX~~ 7, 21, 22, 25), delimični rezultati rada članova Laboratorije (8, 9, 14, 15a, 17, 20), magistarske teze (11, 16), informativni seminari (12, 15b, 18, 24).

Pozitivni rezultati održanih i ovako zamišljenih seminara su: bolja informisanost slušalaca sa radom članova Laboratorije, mogućnost diskutovanja problema na kojima se radi, upoznavanje sa stanjem pojedinih aparatura i mogućnosti diskusije planova rada, mogućnost saopštavanja interesantnih problema, novosti i ideja, uspostavljanje radnog kontakta sa teoretičarima iz Vinče,

Nedostaci koji su se ispoljili u radu seminara tokom 1974. godine su : nedovoljno radni karakter nekih seminara, nedovoljna saradnja sa saradnicima drugih grupa iz IF, Vinče i sa fakulteta, apstrakti seminara nisu redovno pisani.

U toku 1974. godine održani su sledeći seminari:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. S. Cvejanović | O eksperimentima radjenim u grupi za elektronsko rasejanje u Mančesteru I (4. jan.) |
| 2. D. Cvejanović | O eksperimentima radjenim u grupi za elektronsko rasejanje u Mančesteru (11. jan.)  |
| 3. I. Čadež      | O rezonantnoj vibracionoj ekscitaciji CO <sub>2</sub> (18. jan.)                    |

4. L. Vušković      Merenje polarizacije sporih elektrona elastično rasejanih na atomu ksenona (25.jan.)
5. J. Jovanović-Kurepa      "On line" kompjuter pri merenju ekscitacionih funkcija He (1.feb.)
6. A. Stamatović      Osnovi kvadrupolnog masenog filtra i metodike kalibracije pri primeni za merenje gasnih zagađenja u atmosferi (8.feb.)
7. A. Tančić      Elastično rasejanje sporih elektrona na atomu (primena metode mnogih tela) (15.feb.)
8. S. Cvejanović      Najniži autojonizacioni nivoi u He I - specijalni efekti kod njihovog pobudjivanja u blizini praga (22.feb.)
9. M. Kurepa      Apsolutno odredjivanje pritiska gasa u ogledima za merenje preseka (1.mart)
10. I. Čadež, V. Pejčev i M. Kurepa      O stanju i mogućnostima uređjaja "ZAGA" i plan rada sa njim (15.mart)
11. V. Urošević i Lj. Zeković      Eksperimenti sa rojem elektrona (19.april)
12. M. Kurepa      O procesima višestruke jonizacije atoma argona (5.april)
13. L. Vušković, M. Kurepa i S. Kalezić      Stanje i mogućnosti uređjaja DIFRA (11.april)
14. N. Djurić-Preger      Dekonvolucija i usrednjavanje rezultata (26.april)
- 15.a. A. Stamatović      O rezultatima maseno-spektometrijske analize  $SO_2$   
b. M. Kurepa      Masenospektrometrijsko odredjivanje difuzije gasova kroz ljudsku kožu (31.maj)
16. V. Pejčev      Apsolutni preseki za jonizaciju i zahvat pri sudaru elektrona sa nekim atomskim česticama (14.jun)
17. S. Kalezić, M. Kurepa i L. Vušković      Primenljivost SIN aproksimacije na odredjivanje geometrijskih faktora pri ugaonom rasejanju (19.jun)
18. I. Čadež      Ugaone raspodele elektrona i fragmenata disocijacije nakon rezonantnog udara elektrona na molekul (4.okt.)
19. V. Urošević      Istraživanja iz oblasti metrologije u Saveznoj Republici Nemačkoj (11.okt.)
20. S. Cvejanović      Naknadna kulonovska interakcija kod atomskih sudara (18.okt.)
21. V. Radojević      Uticaj elektronskih korelacija na fotopobudjivanje (nekih) lakih atoma (25.okt.)
22. Dj. Šivanović      O pobudjivanju kolektivnih oscilacija u atomu (8.nov.)

23. I. Čadež Ugaona raspodela negativnih jona iz disocijativnog zahvata elektrona na molekul CO (15.nov.)
24. M. Kurepa Fotootkidanje elektrona od negativnih jona (22.nov.)
25. D. Filipović Efekat svetlosti na poliranoj konveksnoj reflektujućoj površi (6.dec.)
26. L. Vušković Izveštaj sa studijskog poravka u SAD (20. dec.)

U Beogradu, 8. januar 1975. god.

Iztok Čadež

Danica Cvejanović

SISTEM ZA ENERGETSKU ANALIZU RASEJANIH ELEKTRONA  
ZA UREDJAJ DIFRA

Da bi se u eksperimentu za diferencijalno rasejanje elektrona na atomima omogućila energetska analiza rasejanih elektrona u uređjaj je potrebno ugraditi monohromator i analizator energije elektrona. Za monohromatizaciju predviđen je spektrometar pragova koji može istovremeno, dodavanjem analizatorskog dela da se koristi i kao kompletan spektrometar. U okviru seminara biće izložen plan i principi izgradnje analizatorskog sistema koji treba zajedno sa monohromatorom da radi kao spektrometar u intervalu energija upadnih elektrona od 10-200 eV i vrši energetska analizu (analizu gubitaka energije elektrona) u intervalu gubitaka od 0-30 eV.

Analizatorski deo je proračunat da:

- 1) teoretski može da da energetska razlaganje  $\Delta E_{1/2}$  (širina na polovini visine maksimuma energetske raspodele na izlazu iz analizatora) od 30 meV.
- 2) Obezbeđuje korišćenje spektrometra za apsolutno merenje diferencijalnih preseka za elastično i neelastično rasejanje elektrona na atomima.
- 3) Obezbeđuje optimalne uslove kolekcije i ugaone analize rasejanih elektrona u eksperimentu tipa ukrštenih snopova i eksperimentu sa gasnom atmosferom.

Pri izgradnji vakuumskog sistema za eksperiment sa diferencijalnim rasejanjem, za energetska analizu je planiran i izgrađen cilindrični analizator od  $127^\circ$  i za detekciju je nabavljen elektronski multiplikator. Cilindrični analizator ima radijus unutrašnjeg cilindra od 35 mm, spoljašnjeg od 45 mm, a srednja putanja elektrona u analizatoru je radijusa 40 mm. Kompletan analizatorsko-detektorski deo elektron-optičkog sistema prilagodjen je ovom postojećem analizatoru.

Ljubiša Zeković:

PRIMENA METODE FOTON-FOTON KOINCIDENCIJE NA  
MERENJE ŽIVOTA POBUDJENIH STANJA NEKIH ELEMENATA

Blok šema eksperimenta merenja života pobudjenog stanja titana koji se deekscituje kaskadnim prelazom emitujući pri tom fotone talasnih dužina  $4112 \text{ \AA}$  i  $4808 \text{ \AA}$  izgledala bi kao na sl. 2. Pritom su upotrebljene sledeće oznake:

- I - izvor ekscitovanog titana
- K - katoda od titana
- A - anoda od aluminijuma
- O - objektiv
- L - polupropustljiva ploča
- $F_1$  i  $F_2$  - interferentni filtri
- $FM_1$  i  $FM_2$  - fotomultiplikatori
- $D_1$  i  $D_2$  - diskriminatori
- Delay - vremensko kašnjenje (kalibrisano)
- CTA - pretvarač vreme amplituda
- SMC - multikanalni analizator

Električni impuls iz fotomultiplikatora  $FM_1$  koji potiče od fotona talasne dužine  $\nu_1$  (selekcija tih fotona se vrši interferentnim filterima čija je poluširina  $3-5 \text{ \AA}$ ) služi kao start CTA, dok impuls koji odgovara fotonu  $\nu_2$  (sl.1) služi kao stop CTA. Impuls na izlazu iz CTA čija je amplituda proporcionalna vremenskom intervalu između fotona  $\nu_1$  i  $\nu_2$  vodi se u SMC i broj impulsa u i-tom kanalu višekanalnog analizatora proporcionalan je

$$N_i = A+S \exp(-t_i/\tau) = \left[ F_1 F_2 + (\epsilon_2/\tau) F_1 \exp(-t_i/\tau) \right] \Delta t T$$

gde je

- $F_1$  i  $F_2$  - od broj fotomultiplikatora  $FM_1$  i  $FM_2$   
 $\epsilon_2$  - faktor slabljenja koji vodi računa o svim gubicima u drugoj grani  
 $\tau$  - traženo vreme života  
 $t_i$  - vreme koje odgovara i-tom kanalu  
 $\Delta t$  - širina svakog kanala  
 $T$  - vreme trajanja eksperimenta

Faktor kontrasta definisan je sa

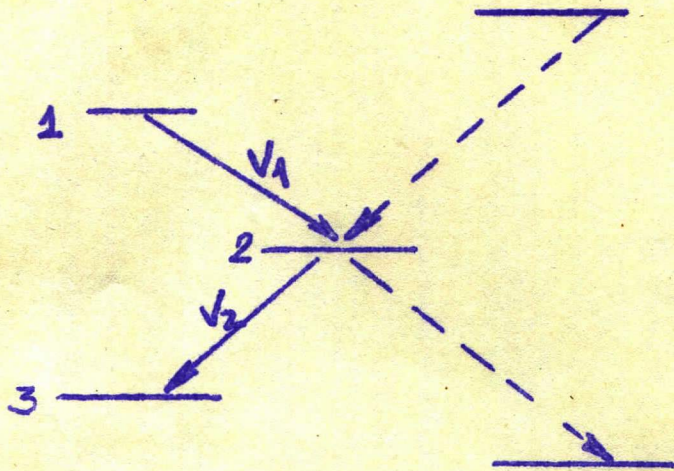
$$S/A = \epsilon_2 / F_2 \cdot \tau = \frac{1}{N_2}$$

gde je  $N_2$  broj eksitovanih atoma titana u intermedijalnom stanju 2 (sl.1).

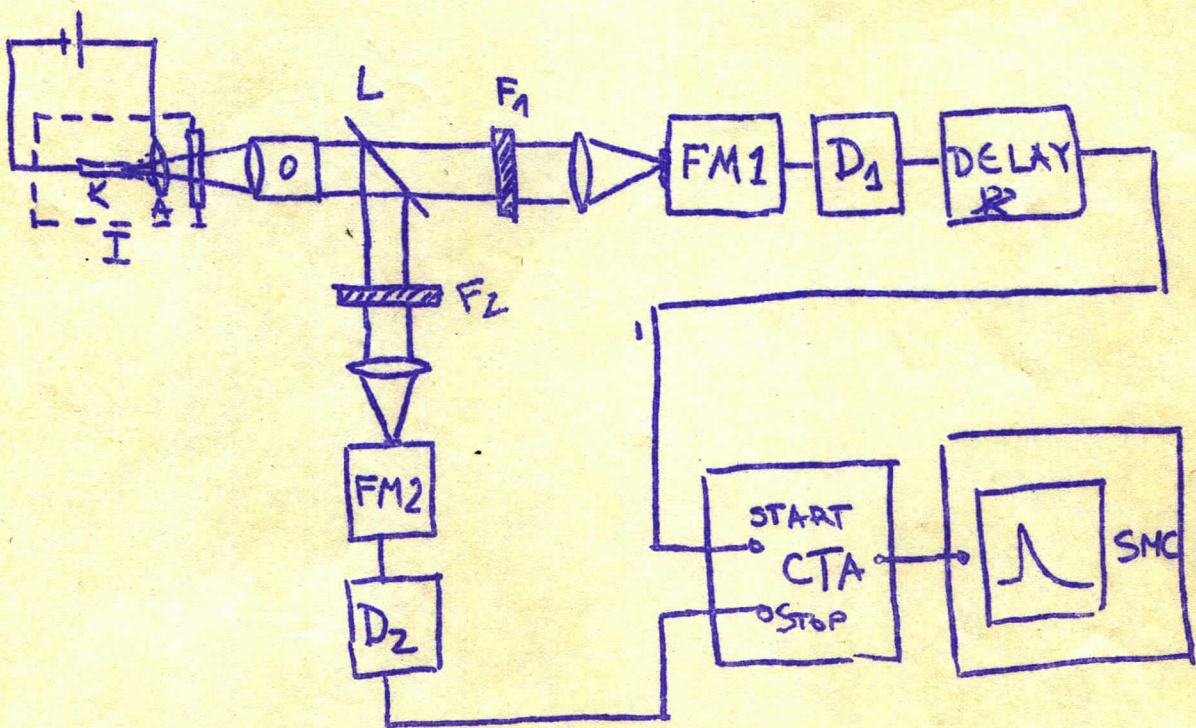
Odnos signal-šum je dat sa

$$S/B = \frac{S}{(S+A)^{1/2}} \approx \frac{S}{A^{1/2}} \approx (\epsilon_1 \epsilon_2 \Delta t T / \tau^2)^{1/2}$$

odakle vidimo da je odnos signal-šum proporcionalan faktorima slabljenja  $\epsilon_1$  i  $\epsilon_2$  širini kanala  $\Delta t$  i trajanju eksperimenta  $T$ , a obrnuto vremenu poluživota.



SL.1.



SL.2.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

A.R. Tančić :

RASEJANJE SPORIH ELEKTRONA NA ATOMIMA (uticaj mnogoelektron-  
skih korelacija)

Sreda, 26. februar 1975.

14. časova

soba 761

IV sprat



S E M I N A R

A.R.Tančić:

RASEJANJE SPORIH ELEKTRONA NA ATOMIMA  
(Uticaj mnogoelektronskih korelacija)

Informacije o ulozi mnogoelektronskih korelacija u atomu moguće je dobiti i pri izučavanju procesa elastičnog i neelastičnog rasejanja elektrona na atomima. Pri visokoj energiji naletajućeg elektrona, popravke koje su povezane sa distorzijom talasne funkcije atoma srazmerne su sa doprinosom druge Born-ove aproksimacije i male su. Mi smo zato posmatrali elastično rasejanje sporih elektrona čije se energije menjaju od nule do veličine reda potencijala jonizacije, kao i neelastično rasejanje sporih elektrona čije se energije kreću u intervalu od nekoliko elektronvolti iznad odgovarajućih potencijala jonizacije.

Teorija mnogih tela dozvoljava da se zadatak o rasejanju čestica na mnogočestičnom sistemu svede na zadatak o kretanju naletajuće čestice u složenom nelokalnom polju /1/. U Hartri Fokovoj (HF) aproksimaciji, koja je multa u našem razmatranju, rasejanje elektrona na atomu opisuje se talasnom funkcijom  $\varphi^{N+1}(\vec{r})$  koja je definisana u /2/. Pri izvodjenju osnovnih relacija koristili smo se aparatom mnogih tela. Bel i Skvajr/3/ su pokazali da se sopstvenoenergetski deo  $\Sigma$  jednočestične Grin-ove funkcije poklapa sa optičkim potencijalom standardne teorije rasejanja.

Pri izračunavanju  $\Sigma$  koriste se dva pravca koja su razvijena u teoriji mnogih tela. Prvi - teorija perturbacija /4/ po elektron-elektronskoj interakciji. U našem radu razvijen je drugi metod uzimanja u obzir mnogoelektronskih korelacija pri izračunavanju sopstvenoenergetskog dela jednočestične Grinove funkcije. U njemu se pretpostavlja da je ponašanje elektrona u atomu slično ponašanju konačnog elektronskog gasa visoke gustine. Fizička osnova takve pretpostavke je malost rezidualne interakcije u odnosu na kinetičku energiju kretanja elektrona u atomu.

U isto vreme, sam matrični element interakcije nije mali i u nizu slučajeva se ne može uračunati preko teorije perturbacije.

Predložen je metod proračuna  $\Sigma$  u uprošćenoj aproksimaciji slučajnih faza sa izmenom RPAE<sup>(0)</sup>. Ovaj metod dozvoljava da se izračunaju faze rasejanja sporih elektrona praktično na na kome atomu. Poznavanje sopstvenoenergetskog dela jednočestične Grinove funkcije daje bogatu informaciju o najrazličitijim atomskim procesima i karakteristikama.

Proračun ukupnih i diferencijalnih preseka vršeni su sa elektronima sa energijama do 30 eV kako u aproksimaciji HF, tako i sa uzimanjem u obzir mnogoelektronskih korelacija u aproksimaciji RPAE<sup>(0)</sup>.

Veličina  $\Sigma$  u opštem slučaju je kompleksna i njen imaginarni deo određuje fazni pomeraj koji je povezan sa neelastičnim procesima - pobudjenjem atoma ili njegovom jonizacijom naletajućim elektronom.

Sprovedene je proračun preseka jonizacije  $3p^6$  pod-ljuske Ar blizu praga.

Kako je poznato, blizu praga neelastičnog rasejanja u ponašanju preseka elastičnog rasejanja vide se karakteristične osobenosti (singulariteti Vignera-Baza). Mi smo računali diferencijalni presek elastičnog rasejanja elektrona na atomu blizu praga reakcije:

$$e + Ar(3s^2 3p^6) = e' + Ar^+ (3s^2 3p^5 4p)$$

Takođe su vršeni proračuni potencijala jonizacije  $1s^2$  nivoa u He,  $2s^2$ ,  $2p^6$ ,  $3s^2$  i  $3p^6$  u Ar, a takođe  $4d^{10}$ ,  $5s^2$  i  $5p^6$  u Xe.

Uzimanje u obzir mnogoelektronskih korelacija u okviru aproksimacije RPAE<sup>(0)</sup> pokazalo je u mnogim slučajevima bitno poboljšanje slaganja sa eksperimentalnim podacima.

- /1/ A.L.Fetter, K.M.Watson Adv.Theor.Phys. 1 (1965) 115
- /2/ M.Ya.Amusia, A.R.Tančić, S.G.Šapiro, ŽETF (1975 u štampi)
- /3/ H.Bell, J.Squires Phys.Rev.Lett. 3 (1959) 96
- /4/ H.P.Kelly Phys.Rev. 160 (1967) 44.

S E M I N A R

LABORATORIJE ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

Dr. C. E. Kuyatt ( NBS, Washington ) :

ELECTRON SPECTROSCOPY

(na engleskom)

Sreda, 5. mart 1975. god.

u 14 casova

Biblioteka IF

V sprat

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

A. Stamatović :

RASEJANJE  $e^-$  NA POBUĐENOM Na ATOMIMA

Sreda, 19. mart 1975.

14 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753

IV sprat

Istočice,

za seminar u

SRBDU 19.03. JG

OK. za seminar:

"Krozdanje e-na  
Pobudjenim Na so-  
mima"

Posredar

ACTA

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

M. Kurepa :

PETOGODIŠNJI PLAN ISTRAŽIVANJA ELEKTRON-  
ATOMSKIH SUDARA

Utorak, 13. maj 1975.  
8,30 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja soba 753  
IV sprat

S E M I N A R

M. Kurepa

PLANI PROGRAM RADA ODELJENJA ZA FIZIKU  
ATOMSKIH SUDARA ZA PERIOD 1976-1980.

Na seminaru će biti razmatrani sledeći problemi u vezi sa planom rada u narednom petogodišnjem periodu:

1. Osnovne postavke od kojih se kreće pri izradi plana za naredni period
2. Pregled dosadašnjih dostignuća Odeljenja u istraživanju procesa sudara elektrona sa atomima i molekulima
3. Pregled uređaja kojima se raspolaže i stanjem opremljenosti uređaja, te izgleda za poboljšanje instrumentacije
4. Predlog osnovnih smerova istraživanja na postojećim uređajima, i proširenje oblasti istraživanja poboljšanjem instrumentacije
5. Oblasti osnovnih znanja fizike u kojima treba postići nivo znanja potreban daljem razvoju fizike u nas
6. Oblasti eksperimentalnih tehnika u kojima treba postići nivo potreban za dalji razvoj istraživanja i aplikacije u nas
7. Oblasti primene znanja stečenih u dosadašnjem radu

LABORATOJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

A. Stamatović:

KONTINUALNI TEČNI LASER

Utorak, 20. maj 1975.

8,30 časova

Biblioteka nastavnog

osoblja soba 753

IV sprat



S E M I N A R

KONTINUALNI TEČNI LASER

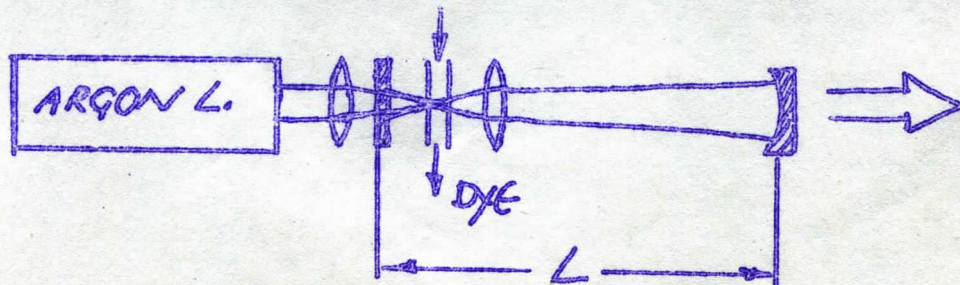
A. Stamatović

Mada po nivou izlazne snage (1 W) ne spada u gigantske lasere, na čiju se primenu sve više nailazi, niti spada u veoma jednostavne lasere, kao što su He-Ne laseri, koji su postali svakodnevno primenjivana alatka za razna podešavanja i merenja, kontinualni tečni laser (CW Dye Laser) po svojim izvrsnim karakteristikama zaslužuje i dobija sve veću pažnju.

Kontinualna promena frekvence emitovane svetlosti uz znatnu snagu i mogućnost dobijanja veoma uskih emisijskih linija su samo neke od karakteristika koje se retko mogu kombinovati u jednom laserskom sistemu.

Osim u spektroskopiji, gde je već nekoliko godina priznat kao skoro idealan izvor svetlosti kontinualno podešive talasne dužine, mogu se očekivati skoro primene kontinualnih tečnih lasera za sintezu novih jedinjenja pomoću prethodno pobuđenih reaktanta, kao i veoma efikasno izdvajanje izotopa. Do sada su laboratorijski već oprobani sistemi za pojačanje intenziteta svetlosti, u posebnom slučaju pojačanje intenziteta slika pri projekciji i prenosu na daljinu, zatim primene u holografiji, medicini, biologiji telekomunikacijama i analitičkoj hemiji /1/.

Na slici 1. šematski je prikazana jedna od najčešće korišćenih konfiguracija kontinualnog tečnog lasera. Kao izvor svetlosti za pumpanje, obično se koristi kontinualni argon-laser, mada se razvijaju i jednostavniji procesi pumpanja. Aktivna tečnost-rastvor fluorescentne boje-cirkuliše kroz zatvorenu optičku ćeliju, gde



slika 1.

se postižu neophodne brzine kretanja tečnosti, tako da se otklanja nepoželjni uticaj tripletnih nivoa u boji kao i uticaj lokalnih temperaturnih promena pri intenzivnom pumpanju. Alternativa optičkoj ćeliji je slobodan mlaz tečnosti, pri čemu se mogu postići veće izlazne snage jer snaga pumpanja nije ograničena osetljivošću prozora optičke ćelije.

Problematika izbora rezonatora kod kontinualnih tečnih lasera se ne razlikuje od iste kod drugih vrsta lasera. Izdvajanje jednog longitudinalnog i transferalnog moda ne predstavlja naročit problem pri upotrebi odgovarajućih dijafragma i frekventno selektivnih elemenata.

Na kraju vredi pomenuti neke od postignutih rezultata. Sa širinom linije od oko 1 angstroma odnos izlazne i pumpne snage doseže i do 0,3. Dosada postignute snage se kreću oko 1 W, što je daleko od teoretskih ograničenja za kontinualnu snagu. Pri znatno manjim izlaznim snagama (1-10mW) mogu se dobiti (uz primenu frekventno selektivnih elemenata) linije čija je širina reda veličine 0,1MHz. Opseg frekvencija u kojima su do sada primenjivani kontinualni tečni laseri prostire se od bliske infra-crvene do bliske ultraljubičaste oblasti.

#### Literatura:

DYE LASERS, Editor: F.P. Schäfer, in "Topics in Applied Physics" Springer-Verlag, Berlin 1973.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

P. Grujić:

POLARIZACIONI POTENCIJAL KOD ATOMSKIH  
SISTEMA

Utorak, 27. maj 1975.  
8,30 časova.

Biblioteka nastavnog  
osoblja soba 753  
IV sprat

S E M I N A R

P. Grujić:

POLARIZACIONI POTENCIJAL KOD ATOMSKIH SISTEMA

Uticaj potencijala dugog dometa:  $V \sim \frac{1}{r^k}$ ,  $k \geq 1$ , na fizičke veličine, računane bilo kod sudarnih procesa, bilo za vezana stanja atoma, je mnogostruk. Slučajevi Coulomb-ovog ( $k=1$ ) i dipolnog ( $k=2$ ) potencijala već su detaljno ispitani (Rutherfordovo rasejanje, atom vodonika, teorija Gailitisa i Damburga za ekscitaciju atoma vodonika i dr.). Uticaj kvadrupolnog potencijala ( $k=3$ ) na ponašanje efikasnog preseka za pobudjivanje p nivoa atoma nedavno je bio ispitan, takodje (Fabrikant, 1974).

Uloga polarizacionog potencijala:  $V \sim \alpha r^{-4}$ , gde je  $\alpha$  t.zv. polarizabilnost atoma, je dvojaka u procesima rasejanja. Ukoliko je to dominantni član u razvoju potencijala interakcije elektron-atom, on može kvalitativno da utiče na ponašanje efikasnog preseka, naročito pri malim energijama elektrona. Ovakav slučaj se javlja kod elastičnog rasejanja elektrona na atomima sa  $L=0$  u osnovnom stanju, kao i kod ekscitacije  $L=0$  nivoa atoma blizu praga (recimo,  $n_s \rightarrow n$ 's prelazi). U ovom poslednjem slučaju pokazano je da polarizacioni potencijal ne menja Wigner-ov zakon praga (Faisal, 1967, Damburg, 1968).

Ukoliko su prisutni i kvadrupolni termovi, oni za dovoljno veliko  $r$  postaju dominantni. Medjutim, oblast gde se polarizacioni potencijal može da zanemari obično je veoma daleko, tako da ovaj može da znatno utiče na veličinu efikasnog preseka u blizini praga za ekscitaciju (Damburg i Geltman, 1968). Osim toga, u ovakvim slučajevima polarizacioni potencijal, u kombinaciji sa centrifugalnim termom:  $\ell(\ell+1)/r^2$ , može da prouzrokuje rezonantne efekte, t.zv. "shape resonance". Vogt i Wannier (1954) dali su detaljnu analizu rasejanja na  $r^{-4}$  potencijalu, kako klasičnu, tako i kvantno-mehaničku.

Uticaj polarizacionog potencijala, kako direktnog, tako i izmenskog, na funkciju stanja pobudjenih atomskih nivoa, može da bude znatan. Preseci za foto-otkidanje elektrona od negativnog jona, kao i za jonizaciju negativnog jona elektronom, mogu biti modifikovani uračunavanjem polarizacionog potencijala.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

V. Urošević:

*koncentracija*  
O KONCENTRACIJI SREDNJOROČNOG PROGRAMA  
RADA U OBLASTI ATOMSKE I MOLEKULARNE  
SPEKTROSKOPIJE

Utorak, 3. jun 1975.  
8,30 čas.

Biblioteka nastavnog  
osoblja soba 753  
IV sprat

S E M I N A R

V. Urošević:

PROGRAMSKA ORIJENTACIJA ODELJENJA ZA ATOMSKU  
I MOLEKULARNU SPEKTROSKOPIJU ZA PERIOD 1976-1980

Sadržaj seminara:

1. Osnovni podaci o Odeljenju  
(kadrovi, oprema, aparature i sl.)
2. Dosadašnja programska orijentacija i osnovni rezultati
3. Ocena dosadašnjeg rada Odeljenja
4. Predlog programske orijentacije za naredni petogodišnji period  
(bazična i aplikativna istraživanja)
5. Plan investicija, nove aparature, nove metode.
6. Plan razvoja kadrova, mogućnosti stvaranja tima sastavljenog od specijalista za komplementarne oblasti.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

R. Janev, P. Grujić

PROGRAMSKA ORIJENTACIJA ISTRAŽIVANJA U TEORIJSKOJ  
ATOMSKOJ I MOLEKULARNOJ FIZICI ZA PERIOD 1976-80.

U torak, 10. jun 1975.  
8,30 čas.

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753  
IV sprat



LABORATORIJA ZA ATOMSKU  
I MOLEKULARNU FIZIKU

S/11-1975  
10.06.1975.

S E M I N A R

R. Janev, P. Grujić:

PROGRAMSKA ORIJENTACIJA ISTRAŽIVANJA U TEORIJSKOJ  
ATOMSKOJ I MOLEKULARNOJ FIZICI ZA PERIOD 1976-80.

Sadržaj seminara:

1. Kadrovske osnove
2. Analiza rada proteklog petogodišnjeg perioda
3. Programska orijentacija rada za period 1976-80
  - Fundamentalna istraživanja
  - Aplikativna istraživanja
4. Saradnja sa drugim Laboratorijama
5. Dinamika razvoja

S E M I N A R

J. Kurepa:

O UREDJAJU ZA AUTOMATSKO SNIMANJE OPTIČKIH  
SPEKTARA DISOCIJATIVNE EKSCITACIJE MOLEKULA

U ovom izlaganju pažnja će biti posvećena sledećem:

- definisanju veličine preseka za emisiju određene spektralne linije ili trake atoma i molekula  $\sigma_{em}$  pri sudaru sa elektronima, a preko veličina merljivih u eksperimentu

- dostignućima u tačnosti merenja ove veličine i poteškoćama i dilemama vezanih za molekularne mete

- disocijativnom spektru višeatomskih molekula, pojmu superekscitovanog stanja

- diskusiji o opštem izgledu krive emisionog preseka

- našoj motivaciji za izbor merenja jednog dela krive emisionog preseka

- realizaciji automatizacije uređaja

- korišćenju dobijenih rezultata merenja sa ciljem određivanja

(a) mogućih mehanizama disocijativnih preseka

(b) veličine  $\sigma_{em}$

(c) relativnih verovatnoća za spontane prelaze između 2 energetska nivoa pobudjenih atoma ili molekula.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

J. Božin:

KONTINUUM U SPEKTRIMA INERTNIH GASOVA

Utorak, 24. jun 1975.  
8,30 časova

Bibloteka nastavnog  
osblja, soba 753  
IV sprat

S E M I N A R

J. Bežin:

KONTINUUM U SPEKTRIMA INERTNIH GASOVA

Perekle kontinuiranog zračenja između 2000-8000 Å, emitovanog pri tajevom pražnjenju u inertnim gasovima na pritiscima reda desetak Torr-a i strujama pražnjenja reda mA, još je diskutabilno. Mada većina autora zastupa mišljenje da je ovo zračenje molekularnog peregla emitovano u prelazu između vezanog supereksitovanog molekularnog stanja i disocijativnog, ipak postoje i skaziji radovi koji ovaj spektar tumače kao zakačno zračenje elektrona na neutralnim atomima.

U ovom seminaru će biti prezentirana dosadašnja saznanja o ovoj temi na osnovu odgovarajućih radova, sa posebnim osvrtom na molekularnu teoriju kontinuiranog zračenja, koja, po svemu sudeći, izgleda najprihvatljivija.

LITERATURA:

1. J.F.Prince, W.W.Robertson: J.Chem.Phys. 45,2577(1966)
2. J.F.Prince, W.W.Robertson: J.Chem.Phys. 46,3309(1967)
3. C.Kenty: J.Chem.Phys. 47,2545(1967)
4. S.Pfau, A.Rutscher: Proc. IX, ICPIG, Bucharest (1969)
5. Ju.B.Gelubowsky, Ju.M.Kagan: Proc. X, ICPIG, Oxford (1971)
6. W.Wieme: Proc. XI, ICPIG, Prague (1973)

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

J. Jureta:

KRATAK OSVRT NA RAZVOJNIH PUT EKSPERIMENATA U  
ELEKTRONSKOJ SPEKTROSKOPIJI

Utorak, 01.07.1975.

8,30 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753  
IV sprat

S E M I N A R

J. Jureta

KRATAK OSVRT NA RAZVOJNI PUT EKSPERIMENATA  
U ELEKTRONSKOJ SPEKTROSKOPIJI

Osnovni cilj seminara je upoznavanje sa nekim od poznatih eksperimenata u oblasti Elektronske Spektroskopije, a time i razvojem naučne misli u eksperimentu.

Pažnja je posvećena:

- prvom "energy loss" eksperimentu
- razvoju elektronske optike i njenom značaju za eksperiment
- usavršavanju eksperimenata i proučavanju "fine strukture" ekscitacionih f-ja uglavnom za atome
- "trap" metodi, "scavenger" metodi i novoj metodi spektroskopije pragova od S. Cvejanovića i Reada.

LITERATURA:

1. D.W.O. Heddle i R.G.W. Keesing u knjizi  
Advances in Atomic and Molecular physics  
Ed. D.R. Bates i I. Estermann vol.4 1968
2. A. Stamatović, Doktorska disertacija,  
Beograd 1969.
3. S. Cvejanović, Doktorska disertacija,  
Beograd 1974.
4. E.V. Špoljskij, Atomska Fizika I  
Beograd 1963.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

B. Jelenković:

Jedna nova realizacija dvebojnog fotoelektričnog pirometra

Utorak, 08.08.1975

8,30 časova

Biblioteka nastavnog

osoblja, soba 753

IV sprat

S E M I N A R

B. Jelenković

JEDNA NOVA REALIZACIJA DVOBOJNOG  
FOTOELEKTRIČNOG PIROMETRA

Merenje temperature na osnovu toplotnog zračenja tela, odnosno radijaciona piroometrija, dobila je svoj značaj posebno sa formiranjem internacionalne praktične temperaturne skale (IPTS), gde su temperature iznad  $1664,43^{\circ}\text{C}$  definisane na osnovu zračenja tela na toj temperaturi.

Instrumenti za ovakva merenja su pirometri i zasnovani su na zakonima zračenja crnog tela. Imaju ih nekoliko vrsta, od kojih je danas u upotrebi najviše pirometar sa iščezavajućom niti.

U osnovi dvebojnog fotoelektričnog pirometra je Planckov zakon, iz koga sledi da je odnos spektralnih radijancija na dve talasne dužine jednoznačna funkcija temperature.

U seminaru će, pored detaljnijeg opisa dvebojnog fotoelektričnog pirometra, radjenog u Institutu, biti reči o rezultatima merenja, kao i o uticaju raznih parametara (isbor parova filtra, njihov propusni opseg, geometrijski uslovi, ambijentni uslovi, itd.) na osetljivost metode i na veličinu mernog opsega.

Na kraju će biti dat izgled skale prvog do sada vršenog kalibrisanja na prototipu.



# S E M I N A R I

LABORATORIJE ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

INSTITUTA ZA FIZIKU U BEOGRADU

Mesec: Septembar 1975.

Mesto: Biblioteka nastavnog osoblja, soba 753  
IV sprat PMF

Vreme: utorak u 8,30 časova

Rukovodilac  
seminara: L. Vušković

09.09.1975. M. Kurepa:

IZVEŠTAJ SA SKUPA IX ICPEAC

16.09.1975. A. Tančić:

DIJAGRAMSKO PRETSTAVLJANJE PROCESA  
RASEJANJA

23.09.1975. V. Pejčev:

GENERALISANA JAČINA OSCILATORA I  
BETHE POVRŠINE

30.09.1975. A. Stamatović:

KONTINUIRANI TEČNI LASER:  
NEKE MOGUĆNOSTI PRIMENE

27

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

M. Kurepa:

IZVEŠTAJ SA SKUPA IX ICPEAC

Utorak, <sup>16</sup>09.09.1975.  
8,30 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753  
IV sprat

S/16 - 18+5  
09.08.1975

**Kilan Kucepa:**

**IX ICPEAC  
juli, 1975, Seattle**

Pokušaću da predstavim svoje impresije o skupu IX ICPEAC sa raznih aspekata.

Da navedem osnovne podatke:

- 1) Skup je održan u SAD, u gradu Seattle
- 2) Skupu je prisustvovalo oko 800 učesnika sa ukupno 566 referata
- 3) Bilo je 60 uvodnih i preglednih referata
- 4) Radilo se u 6 paralelnih sekcija, čija istovremenost nije bila srećno odabrana.

Polazeći od navedenih podataka jasno je da nisam čak ni teorijski mogao da slušam više od 1/6 referata. Prisustvovao sam zasedanjima na sledeće teme:

- a) Pobudjivanje molekula udarom elektrona
- b) Autojonizacioni procesi u atomima
- c) Sudari elektrona sa molekulima
- d) Elastično rasejanje elektrona na inertnim gasovima
- e) Diferencijalni preseki za jonizaciju elektronima
- f) Disocijacija molekula udarom elektrona
- g) Jonizacija udarom elektrona
- h) Polarizovani elektroni
- i) Efekti koherencije u sudarnom pobudjivanju atoma

U navedenim skupinama referata bilo je niz novih i zanimljivih merenja, ili proračuna, kao i novih eksperimentalnih prilaza. Daću osnovne podatke o njima.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

A. Tančić:

NEKI ELEMENTI DIJAGRAMSKE TEHNIKE  
SA OSVRTOM NA PROCESSE RASEJANJA

Utorak, 16.09.1975.

8,30 časova

Biblioteka nastavnog

osoblja, soba 753

IV sprat

S E M I N A R

A. Tančić :

NEKI ELEMENTI DIJAGRAMSKE TEHNIKE SA  
OSVRTOM NA PROCESSE RASJEJANJA

U okviru ovog seminara daju se neke osnovne predstave metoda kvantne teorije polja za fermione pri  $T = 0$ . Razmatraju se pojmovi: Čredingerova, Hajzenbergova i interakciona predstava; Gel-Man-Loejeva teorema; Grinove f-je za sistem mnogih (ne) interagujućih čestica - definicije, Lemanovo predstavljanje, fizička interpretacija; metod druge kvantizacije. Takođe se izlažu osnovni principi dijagramske tehnike, kao i pravila konstrukcije dijagrama za različite tipove interakcije (Fejnmanovi dijagrami u koordinatnom i impulsnom prostoru, Dajsonove jednačine, renormalizacija, samousaglašena teorija perturbacija, RPa aproksimacija itd.).

Literatura:

- Schultz T.D., Quantum Field Theory and the Many-Body Problem,  
Gordon-Breach, 1964.  
Fetter A.I., Walecke J.D., Q.T. of Many Particle System.  
McGraw Hill, 1973.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

A. Stamatović:

KONTINUALNI TEČNI LASER: NEKE MOGUĆNOSTI  
PRIMENE

Utorak, 23.09.1975.  
8,30 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753  
IV sprat

S/18-1975  
23.09.1975

## SEMINAR

A. Stamatović:

### KONTINUALNI TEČNI LASER: NEKE MOGUĆNOSTI PRIMENE

Sve mogućnosti, ostvarene i neostvarene, primene kontinualnog tečnog lasera prelaze okvire jednog seminara. Zato je izlaganje ograničeno na nekoliko novijih mogućnosti koje su bar na neki način povezane sa širom problematikom atomskih i molekularnih sudarnih procesa. Na primer, mogućnost primene kontinualnog tečnog lasera za analizu brzina neutralnih čestica u snopu na osnovu Doppler-ovog efekta.

Jednovremeno oscilovanje na dve frekvencije čiji se "razmak" može podešavati otvara čitav niz daljih mogućnosti primena kao što su: efikasnije pumpanje nivoa koji su i do sada mogli da se pumpaju, dalje, pumpanje nivoa za koje do sada nije bilo moguće postići stacionarno stanje (kod Na npr  $3^2P_{1/2}$  nivoi), tačno određivanje frekvence stvaranjem razlike frekvenci i brojanjem.

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

Dr. Vadim Ivanov:  
A.F.Jofe institut ANSSSR  
Lenjingrad

GENERALISANE SILE OSCILATORA  $S^2$  PODLJUSKI

Ar i Xe

Utorak, 07.10.1975.  
8,30 časova

Biblioteka nastavnog  
osoblja, soba 753  
IV sprat



S E M I N A R

Dr. V.K.Ivanov

GENERALISANE SILE OSCILATORA  $S^2$  PODLJUSKI  
Ar i Xe

U radu je ispitan uticaj susednih podljusaka na gustinu generalisanih sila oscilatora (GOS) spoljnih  $S^2$  podljusaka Ar i Xe u procesima rasejanja brzih elektrona. Mnogoelektronske korelacije, kako unutar, tako i izmedju ljusaka uracunavane su u aproksimaciji slucajnih faza sa izmenom (RPAE). Proračun je izvršen u oblasti energija (predatih atomu) od praga jonizacije  $S$ -podljuski do  $14 R_y$  i predatih impulsa  $q$  od 0 do 2,5 a.i. Uzete su u obzir monopolne, dipolne i kvadrupolne komponente gustine GOS.

Pokazano je da se proces jonizacije  $S^2$  podljusaka brzim elektronima u oblasti malih  $q$  javlja kao kolektivan proces koji je uslovljen uticajem elektrona susednih podljusaka. Sa porastom predatog impulsa osnovni doprinos u sumarnu gustinu unose monopolne i kvadrupolne komponente, koje su u manjem stepenu nego dipolne podvrgnute uticaju drugih podljusaka.

S E M I N A R

Dr. R.K.Janev

AKTUELNI PROBLEMI U FIZICI SUDARA  
ATOMSKIH ČESTICA SA POVRŠINOM

Abstrakt

1. Vremena života i kretanje vakansija u čvrstom telu (inner-shell procesi)
2. Kvantni procesi pri površini (back scattering)
3. Energetski gubici pri penetraciji teških jona u čvrstom telu
4. Emisija elektromagnetnog zračenja pri jonskom bombardovanju površina

LABORATORIJA ZA ATOMSKU I MOLEKULARNU FIZIKU

S E M I N A R

Dr Leposava Vušković:

ODREDJIVANJE KONCENTRACIJE SO<sub>2</sub>  
FLUORESCENTNOM METODOM

Utorak, 16.12.1975.

8,30 časova

Biblioteka

nastavnog osoblja,

soba 753, IV sprat

S E M I N A R

Dr L. Vušković

ODREĐJIVANJE KONCENTRACIJE  $\text{SO}_2$   
FLUORESCENTNOM METODOM

Metoda za određivanje koncentracije sumpor dioksida svodi se na merenje intenziteta fluorescencije nastale apsorpcijom ultraljubičastog zračenja.

Molekul sumpor dioksida ima osobinu da tri oblasti ultraljubičastog dela spektra selektivno apsorbuje: (I) vrlo slaba apsorpcija u domenu talasnih dužina 390-340 nm (II) znatno jača u oblasti 320-250 nm i (III) nekoliko puta jača apsorpcija u domenu 230-190 nm. Ekscitovano stanje prouzrokovano kvantima iz prve oblasti je tripletno i ima vreme života oko  $8 \times 10^{-4}$  s (X). Sledeće ekscitovano stanje, koje odgovara apsorpciji druge oblasti talasnih dužina, je singletno i ima vreme života  $4.2 \times 10^{-5}$  s (X). Treće ekscitaciono stanje koje odgovara apsorpciji u domenu 230 do 190 nm, ima veoma kratko vreme života od  $9 \times 10^{-9}$  s (X). S obzirom na tako kratko vreme života ovog ekscitovanog stanja, rezultati dobijeni u atmosferskom vazduhu ne pokazuju efekte gašenja sudarima sa drugim molekulima u procesu fluorescencije. Sa druge strane, fluorescencija prouzrokovana svetlom iz oblasti 320-250 nm pokazuje jače gašenje u vazduhu. Prema tome, podatak o prisustvu  $\text{SO}_2$  putem fluorescentne metode postiže se bolje pri apsorpciji svetla iz trećeg domena, naime iz oblasti 190-230 nm.

Ekscitaciono stanje proizvedeno apsorpcijom prvog domena talasnih dužina je sasvim nepogodno ne samo što je dugoživeće pa se mogućnost gašenja povećava nego je i verovatnoća za apsorpciju talasnih dužina 390-340 nm najmanja.

Iz izloženog se zaključuje da samo talasne dužine iz trećeg domena treba birati za incidentnu svetlost kojom se pobuđuje molekul  $\text{SO}_2$  čija fluorescencija se meri u cilju određivanja koncentracije sumpordioksida.