

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Dalyko pavadinimas	Mokslo kryptis (šaka) kodas	Fakultetas	Katedra
Kvantinė sklaidos teorija	Fizika 02P	VU TFAI	
Studijų būdas	Kreditų skaičius (VU/ECTS)	Studijų būdas	Kreditų skaičius (VU/ECTS)
Paskaitos	2/3	konsultacijos	1/1,5
Individualus	3/4,5	Seminarai	0/0

Dalyko anotacija

Sklaida potencialų. Stacionarioji sklaidos teorija potencialu. Sklaidos amplitudės sklaidimas perturbacijų eilute. Borno artėjimas. Rezerfordo formulė. Taškinio krūvininko sklaida nejudančiu erdvinio krūviu. Sklaida sferiškai simetriniu potencialu. Diferencialinė ir integralinė lygtys radialiosioms banginėms funkcijoms. Sklaidos fazės ir jų apskaičiavimo metodai. Sklaida, esant mažoms ir didelėms energijoms. Sklaidos ilgis. Kuloninė sklaida. Gryno funkcija. Šuolio operatorius t ir Lipmano ir Švingerio lygtys jam surasti. Nestacionarioji sklaidos teorija. Vienmačių ir trimačių bangų paketų sklaida. Sklaidos operatorius S ir jo ryšys su t operatorium.

Daugiadalelė sklaidos teorija. Tamprioji ir netamprioji sklaida sudėtinga sistema Borno artėjime ir jų diferencialiniai skerspjūviai. Atomo diskretinių lygmenų sužadinimas greitaisiais elektronais. Formfaktorius sąvoka. Šuolio tankis. Sumų taisyklės sklaidos teorijoje. Nekoherentinė sklaida. Kvazilaisvosios sąveikos sąvoka. Stipraus ryšio tarp kanalų metodo lygtys. Dviejų surištų kanalų uždavinys. R matricos metodas. Atomų jonizacija elektronais. Iškraipytųjų bangų metodas. Rezonansinė sklaida. Rezonanso požymiai. Kermano, Mak-Manuso ir Telerio metodas. Fadejevo lygtys. Lėti dūžiai. Neutralių atomų sąveika. Apsikeitimas krūvininku tarp atomų lėtų dūžių metu. Branduolių kuloninis sužadinimas. Difrakcinė sklaida.

Simetrijos, unitariškumo ir analiziškumo klausimai. S matricos unitariškumas. Dispersiniai sąryšiai. Ryšys tarp tiesioginių ir atvirkštinių procesų. Laiko apgraža. Dalelių tapatingumas ir nuo sukinio priklausantys efektai. Skaidomų dalelių poliarizacija. Poliarizacijos reiškinių nagrinėjimas, remiantis sukininės tankio matricos bei atomų teorijos technika.

Pagrindinė literatūra

1. H.Friedrich. Theoretical Atomic Physics, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1990.
2. P.G.Burke, V.M.Burke, K.M.Dunseath. Electron-impact excitation of complex atoms and ions, J.Phys. B, 27, 5341 (1994).
3. K.Bartschat, P.G.Burke. R-matrix method for the electron impact ionization, J.Phys. B, 20, 3191 (1987).
4. Atoms in Astrophysics. Eds. P.G.Burke, V.B.Eisner, D.G.Hammer, U.C.Persival, Plenum Press, New York, London, 1983. (Moskow, "Mir", 1986).
5. A.Bandzaitis, D.Grabauskas. Kvantinė mechanika. Vilnius, Mokslas, 1975.S. Brandt, H. D. Dahmen, Iliustruotoji kvantinė mechanika, Vytauto Didžiojo universitetas, Kaunas, 1993.
6. K. Blum. Density Matrix Theory and Applications. Plenum Press, New York, 1981. Yra rusiškas vertimas Moskva Mir, 1983.A.Kupliauskienė. Atomic theory methods for the polarization in photon and electron interactions with atoms, Lithuanian J. Phys., v. 44,

199-218 (2004).

7. B. Fain. Irreversibilities in Quantum Mechanics. Kluwer Acad. Publishers, Dortrecht, 2000.
8. S. Mukamel. Principles of Nonlinear Optical Spectroscopy. Oxford University Press, New York, 1995, second edition 1999.
9. H. van Amerongen, L. Valkunas and R. van Grondelle. Photosynthetic Excitons, World Scientific Co., Singapore, 2000.
10. А.С. Давыдов. Квантовая механика. Физматгиз, Москва, 1963.
11. S. Flüge. Practical Quantum Mechanics I and II, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1971, yra rusiškas vertimas Moskva Mir, 1974. K. Pyragas, *Netiesinės dinamikos pagrindai (vadovėlis aukštųjų mokyklų tikslųjų mokslų specialybių studentams, 303 p.)*, UAB Ciklonas, 2003. A. A. Andronov, A. A. Vitt, S. E Chaikin. Teorija kolebanij. Moskva Nauka, 1981. J. Gukenheimer, P. Holmes. Nonlinear oscillations, dynamical systems and bifurcations of vector fields. Springer, New York, 1983. H. S. Strogatz, Nonlinear dynamics and chaos. Addison-Wesley Publishing Co., 1994. S. P. Kuznecov. Dinamicheskij chaos. Moskva Fizmatlit, 2001.

Papildoma literatūra

1. V.V. Balashov. Kvantovaja teorija rasejanija, Maskva, 1986.
2. A. Kupliauskienė, Z. Kupliauskis. Jonų sužadinimas elektronais Kulono ir Borno artėjime, VU leidykla, 1987.
3. A. Kupliauskienė. Kvantinė sklaidos teorija, <http://www.itpa.lt/~akupl/kvstuden.htm>
4. A. Kupliauskienė. Atomo teorijos metodų taikymas poliarizacijos reiškiniams sklaidos teorijoje, <http://www.itpa.lt/~akupl/studentai/knyga1.pdf>

Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas, pavardė	mokslo laipsnis	pedag. vardas	Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje (šakoje) paskelbti per pastaruosius 5 metus
A. Kupliauskienė	Dr.		<p>A. Kupliauskienė, P. Bogdanovich, A. A. Borovik, O. Zatsarinny, A. N. Grum-Grzhimailo, K. Bartschat. The role of cascade processes in electron-impact excitation of the $(3p^5 4s^2)^2 P_{3/2, 1/2}$ autoionizing levels in potassium. J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., 39, 591-601 (2006).</p> <p>A. Kupliauskienė, M. Šeimys, R. Valavičius. Excitation of polarized atoms by fast electrons. Lithuanian Journal of Physics, 46, 147-152 (2006).</p> <p>A. Kupliauskienė. A general expression for the excitation cross-section of polarized atoms by polarized electrons. Physica Scripta 75, 524-530 (2007) http://stack.iop.org/1402-4896/75/524. http://iv.org/physics/0701293.</p> <p>A. Kupliauskienė, P. Bogdanovich, A. Borovik. Radiative transitions between lowest autoionizing states in sodium. Lithuanian J. Phys., 47, 7-13 (2007).</p> <p>A. Borovik, V. Vakula, A. Kupliauskienė. The $4p^6$-core excited autoionizing states in strontium:</p>

		<p>Classification and excitation dynamics. Lithuanian J. Phys., 47, 129-135 (2007).</p> <p>A.Kupliauskienė, K.Glemža, K.-N.Huang. Fluorescence of polarized atoms ionized by polarized electrons. Lithuanian J. Phys., 48, 25-33 (2008).</p> <p>A.Kupliauskienė, V.Tutlys, K.-N.Huang. Properties of Auger electrons following ionization of polarized atoms by polarized electrons. Lithuanian J. Phys., 48, 49-58 (2008).</p> <p>A.Borovik, A.Kupliauskienė. On cascade transitions between autoionizing doublet levels in sodium. Physica Scripta, 77, 055301 (4pp) (2008).</p> <p>A.Kupliauskienė, V.Tutlys. Properties of Auger electrons following excitation of polarized atoms by polarized electrons. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 267, 263-265 (2009).</p> <p>A.Kupliauskienė. Fluorescence of polarized atoms excited by polarized electrons. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 267, 266-269 (2009).</p> <p>A.Borovik, A.Kupliauskienė. The $5p^6$ autoionization cross section of cesium atoms: contribution to single ionization by electron impact. J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., 42, 165202 (5pp) (2009).</p>
<p>Patvirtinta Fizikos mokslų krypties doktorantūros komitete 2010 m. lapkričio mėn. 3 d. , protokolo Nr. 4</p>		
<p>Komiteto pirmininkas S. Juršėnas</p>		

