

## CURRICULUM VITAE

### I. Generalitati

#### *I.1. Date biografice*

Numele si prenumele: BĂBĂLÎC ELENA-MIRELA  
Data si locul nasterii: 19.06.1979, Craiova, jud. Dolj

#### *I.2. Studii liceale*

In perioada 1994-1998 am urmat cursurile Liceului Teoretic Nicolae Titulescu din Craiova, la profil matematica-fizica. Am promovat examenul de bacalaureat in sesiunea Iunie 1998 la acelasi liceu.

#### *I.3. Studii universitare*

In perioada 1998-2002 am urmat cursurile Facultatii de Stiinte, Sectia Fizica, Universitatea din Craiova. Am sustinut examenul de licenta la aceeasi facultate in sesiunea Iunie 2002.

#### *I.4. Studii postuniversitare*

In anul 2002 am fost admisa la Ciclul de Studii Aprofundate "Teoria cuantica a campului", organizat la Facultatea de Stiinte, Universitatea din Craiova. Am absolvit aceasta forma de invatamant in urma examenului de disertatie sustinut in sesiunea Iunie 2003.

#### *I.5. Studii doctorale*

Incepand de la 1 Octombrie 2003 sunt doctoranda in domeniul fundamental Stiinte Exacte, domeniul Fizica, la Universitatea din Craiova.

#### *I.6. Stagii doctorale*

In perioada 1 Septembrie 2007-30 August 2008 am ocupat o pozitie de Early-Stage-Researcher (ESR) in "The European Superstring Theory Network" (Reteaua Europeana de Teoria Superstringurilor), contract nr. MRTN-CT-2004-512194 din FP6 la Universitatea Tehnologica Chalmers din Göteborg, Suedia. Scopul acestui stagiu doctoral a fost de a ma racorda la cercetarile actuale din subdomeniul teoriilor supersimetrice de tip superstring si supermembrana.

### *I.7. Experienta profesionala*

Incepand din data de 15 Iunie 2009 ocup o pozitie de asistent de cercetare in cadrul Departamentului de Fizica Teoretica de la Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara "Horia Hulubei" (IFIN-HH) din Bucuresti. Mentionez ca aceasta pozitie este finantata din contractul de cercetare nr. 464/2009, programul IDEI, C.N.C.S.I.S.

## **II. Activitatea stiintifica**

### *II.1. Probleme abordate*

In domeniul activitatii stiintifice si de cercetare domeniul prioritar pe care l-am abordat il reprezinta teoria cuantica a campului, cu accent pe problema cuantificarii Becchi-Rouet-Stora-Tyutin (BRST) a teoriilor gauge, iar ca domeniu secundar am studiat teoria superstringurilor si supermembranelor. In cadrul acestor domenii, am investigat urmatoarele probleme:

1. analiza interactiilor lagrangeene consistente intr-o clasa particulara de modele topologice de camp de tip BF in  $D = 2$  dimensiuni spatio-temporale;
2. investigarea cuplajelor in  $D \geq 5$  dimensiuni dintre un singur camp tensorial nemasiv cu simetria mixta  $(3, 1)$  si unul cu simetria mixta a tensorului Riemann;
3. evaluarea existentei interactiilor intre doua colectii diferite de campuri tensoriale nemasive cu simetriile mixte  $(3, 1)$  si  $(2, 2)$ , de asemenea in  $D \geq 5$  dimensiuni;
4. studiul relatiei dintre sarcinile BRST obtinute in formalismul pur spinorial si respectiv  $\kappa$ -simetric pentru superparticula si supermembrana in  $D = 11$  dimensiuni.

### *II.2. Descrierea rezultatelor obtinute*

- In ipotezele de analiticitate a deformarii in constanta de cuplaj, localitate spatio-temporala, covarianta Lorentz, invarianta Poincaré si conservare a numarului de derivate pentru fiecare camp se obtine ca:  
a) exista cuplaje consistente intr-o clasa de teorii topologice de camp de tip BF in  $D = 2$  dimensiuni cu spectrul de campuri reprezentat de

un camp vectorial si de un camp tensorial de grad doi, care apar numai in ordinul unu in constanta de cuplaj; b) vertexurile de interactie sunt patratice in campul tensorial de grad doi si depind de cel vectorial prin intermediul unui doi-tensor Poisson; c) invarianta PT a actiunii lagrangeene cuplate este rupta; d) transformarile gauge ale ambelor campuri sunt deformat; e) setul generator deformat al transformarilor gauge ramane ireductibil; f) algebra gauge asociata setului generator deformat este deschisa, spre deosebire de cea a modelul liber, care este abeliana.

- In aceleasi ipoteze de lucru gasim ca pot fi introduse cuplaje consistente intre un camp tensorial nemasiv cu simetria mixta  $(3, 1)$  si unul cu simetria mixta  $(2, 2)$  care modifica actiunea libera si transformarile gauge ale acesteia, dar numai in  $D = 6$  dimensiuni spatio-temporale. Cu alte cuvinte, exista cuplaje netriviale intre formularea duala a gravitatiei liniarizate in  $D = 6$  si un camp tensorial cu simetria mixta a tensorului Riemann. Principalele rezultate obtinute pot fi sintetizate in: g) actiunea lagrangeana deformata nu contine vertexuri propriu-zise, ci numai termeni patratice care amesteca cele doua sorturi de campuri, in ordinul unu si respectiv doi in parametrul de deformare; h) se modifica transformarile gauge si functiile de reductibilitate de ordinul unu asociate campului tensorial cu simetria mixta  $(3, 1)$ , pe cand campul tensorial cu simetria mixta  $(2, 2)$  este rigid fata de procedura de deformare, atat la nivelul simetriilor gauge, cat si la cel al reductibilitatii; i) algebra gauge si structura reductibilitatii de ordin doi pentru modelul cuplat se conserva fata de limita libera; j) impunerea ipotezei suplimentare de invarianta PT la nivelul teoriei deformat eliminate cuplajele mentionate.
- Tot in aceleasi ipoteze se studiaza selfinteractiile intr-o colectie de campuri tensoriale nemasive cu simetria mixta  $(3, 1)$ , selfinteractiile intr-o colectie de campuri tensoriale nemasive cu simetria mixta  $(2, 2)$  a tensorului Riemann, precum si cuplajele efective dintre aceste colectii. Relativ la selfinteractii, se demonstreaza niste rezultate de tip ‘no-go’ pentru fiecare tip de campuri tensoriale in parte, care generalizeaza rezultatele obtinute in literatura privitoare la un singur tensor cu simetria  $(3, 1)$  si respectiv la un singur camp cu simetria mixta a tensorului Riemann. Relativ la cuplajele efective dintre cele doua colectii de cam-

puri tensoriale, se arata ca: k) acestea exista numai in  $D = 6$  dimensiuni spatio-temporale; l) actiunea lagrangeana a teoriei cu interactie contine numai termeni patratici care amesteca cele doua colectii de campuri in ordinul unu si respectiv doi in parametrul de deformare; m) in ceea ce priveste cuplajele netriviiale intre campuri diferite cu simetrie mixta  $(2, 2)$ , existenta acestora este dictata de proprietatile tensorului metric din spatiul intern al indicilor de colectie cu simetria mixta a tensorului Riemann,  $\hat{k} = (k_{ab})$  — daca matricea  $\hat{k}$  este pozitiv definita, atunci nu apar cuplaje efective intre campuri diferite cu simetria mixta a tensorului Riemann, iar daca matricea  $\hat{k}$  este indefinita, atunci sunt permise astfel de cuplaje efective; n) transformarile gauge si functiile de reductibilitate de ordinul unu asociate colectiei de campuri tensoriale cu simetria mixta  $(3, 1)$  sunt deformate, pe cand campurile tensoriale cu simetria mixta a tensorului Riemann sunt rigide fata de procedura de deformare; o) algebra gauge si structura reductibilitatii de ordin doi pentru modelul cuplat coincid cu cele ale modelului liber.

- Se incearca gasirea unei legaturi (eventual stabilirea unei echivalente) intre formalismul  $\kappa$ -simetric si cel pur spinorial pentru supermembrana in unsprezece dimensiuni. Se porneste de la formalismul pur spinorial dezvoltat recent pentru cuantificarea superstringului in zece dimensiuni, care se aplica in mod asemanator, pentru inceput in cazul superparticulei in unsprezece dimensiuni, iar apoi in cazul mult mai complicat al supermembranei in unsprezece dimensiuni. Se observa ca: p) “sarcina BRST” a superparticulei in formalismul pur spinorial este echivalenta cu sarcina BRST a acesteia in formalismul  $\kappa$ -simetric; q) este posibil sa utilizam constrangerile de reparametrizare si in formularea pur spinoriala a supermembranei prin introducerea unui sector neminimal si efectuarea unei transformari de similitudine; r) “sarcina BRST” obtinuta ia forma conventionala standard si este legata de cea din formalismul  $\kappa$ -simetric pentru supermembrana intr-o formulare in care toate constrangerile de clasa II sunt defixate gauge in constrangeri de clasa I; s) se descopera un candidat natural la un analog (necovariant) al  $b$ -ghostului din cazul superstringului pentru supermembrana.

### III. Lucrari reprezentative

1. E. M. Băbălîc, C. C. Ciobîrcă, E. M. Cioroianu, I. Negru, S. C. Săraru, Two dimensional interactions in a class of tensor gauge fields from local BRST cohomology, *Acta. Phys. Polon.* **B34** (2003) 2673–2682
2. E. M. Băbălîc, Niclas Wyllard, Towards relating the kappa-symmetric and pure-spinor versions of the supermembrane, *JHEP* **0810** (2008) 059 (15 pag.)
3. C. Bizdadea, S. O. Saliu, E. M. Băbălîc, Selfinteractions in collections of massless tensor fields with the mixed symmetry (3,1) and (2,2), *Physics AUC* **19**, part I (2009) 1–21
4. C. Bizdadea, E. M. Cioroianu, S. O. Saliu, E. M. Băbălîc, Dual linearized gravity in  $D = 6$  coupled to a purely spin-two field of mixed symmetry (2, 2), acceptat pentru publicare in *Fortschr. Phys.*
5. C. Bizdadea, E. M. Cioroianu, S. O. Saliu, E. M. Băbălîc, Yes-go cross-couplings in collections of tensor fields with mixed symmetries of the type (3, 1) and (2, 2), acceptat pentru publicare in *Int. J. Mod. Phys.* **A**

23 Septembrie 2009

Elena-Mirela BĂBĂLÎC