

## **Radu Purice**

**Data nașterii:** 27 Noiembrie 1954

**Locul nașterii:** București, România.

### **Funcția actuală:**

- CS1 la Institutul de Matematică "Simion Stoilow" al Academiei Române (IMAR).
- Șeful Colectivului *Ecuatii Diferențiale, Control Optimal, Fizică Matematică și Ecuatii cu Derivate Parțiale* din Institutul de Matematică "Simion Stoilow" al Academiei Române
- Secretar științific al Centrului Francofon de Matematică organizat de Agenția Universitară a Francofoniei în colaborare cu Institutul de Matematică "Simion Stoilow" al Academiei Române și Universitatea din București.
- Coordonator Român al Rețelei Franco-Româno-Ungare GDRI ECO-Math.

### **Titluri academice:**

- Abilitare în matematică - Institutul de Matematică "Simion Stoilow" al Academiei Române (2015)
- Doctor în Fizică – Universitatea București (susținere teză: Iunie 1990; Ordinul Ministrului Aprilie 1991).

### **Premii:**

- Premiul "Grigore Moisil" al Marii Loje Naționale a României pe anul 2019.
- Premiul "Gheorghe Țițeica" al Academiei Române pentru matematică pe anul 2002.

**Activitate:** Cercetare științifică în domeniul fizicii matematice, orientată în special pe descrierea matematică a sistemelor cuantice.

### **Formare:**

- 1990: Doctorat în Fizică (Fizică Teoretică) la Universitatea București.
- 1979-1984: program de cursuri avansate de fizică matematică la Departamentul de Fizică Fundamentală al Institutului Central de Fizică București – Măgurele.
- 1982: Școala de vară de Geometrie Diferențială la ICTP - Trieste.
- 1980: Școala de vară NATO "*Rigorous results in atomic and molecular physics*", Erice, Italia.
- 1979: Diplomă de Specializare în Fizică Nucleară (Teoretică) la Facultatea de Fizică a Universității din București.
- 1978: Diplomă de Fizician la Facultatea de Fizică a Universității din București.

### **Poziții de cercetare:**

1997 - prezent: Cercetător Științific I la IMAR.

1994-1997: Cercetător Științific II la IMAR.

1992-1994: Cercetător Științific III la IMAR.

1990-1992: Cercetător Științific la IMAR.

1988-1990: Cercetător Științific la Departamentul de Fizică Fundamentală al Institutului Central de Fizică București – Măgurele.

1984-1988: fizician admis prin concurs la în Departamentul de Fizică Teoretică al Institutului Central de Fizică, București-Măgurele.

1984-1985: asistent la Universitatea din Geneva.

1979-1984: fizician la Centrul de Calcul al Institutului Central de Fizică, București-Măgurele.

1991- 1994: 5 stagii de cercetare de câte 3 luni la Universitatea Paris 6

### **Experiență managerială:**

- 2017-2020 și 2022-2025: Coordonator Român al Rețelei Internaționale ECO-Math (CNRS).
- 2012-2014: Director adjunct al IMAR.
- 1999-2012: Secretar științific al IMAR.
- 2008-2015: Co-director Român al Laboratorului European Asociat (CNRS) “*Mathématique et Modélisation*”.
- 2000-2004: Coordonator al Programului de Centru de Excelență European în Cercetare “*EURROMMAT*”, finanțat de Comisia Europeană.
- Coordonator Român a unui parteneriat de cercetare de 6 ani cu CNRS-Luminy (Marsilia).
- Coordonator a trei proiecte de cercetare finanțate de Ministerul Educației și Cercetării (unul în cadrul Programului Orizont 2000, unul în cadrul Programului CERES și unul în cadrul Programului de Cercetare de Excelență) și al unui grant CNCSIS.
- 2007-2008: Co-organizator al Programului de colaborare între Societatea Matematicienilor Români, Institutul de Matematică “Simion Stoilow” al Academiei Române și Direcția pentru Românii de Pretutindeni - Ministerul Afacerilor Externe, pentru întărirea relațiilor cu diaspora matematică românească și creșterea vizibilității matematicii românești.
- 2010-2012 Coordonator management extins în cadrul Programului POS DRU de Burse Postdoctorale *Cercetarea științifică economică, suport al bunăstării și dezvoltării umane în context european*.
- Organizator sau co-organizator a peste 25 de conferințe sau workshopuri internaționale.
- Organizator al conferinței internaționale *Qmath 10*, Moeciu (2007) în cadrul Proiectului SPECT al European Science Foundation.
- Co-organizator Român al Conferinței Internaționale “*Aspects mathématiques du transport dans les systèmes mésoscopiques*”, CIRM-Marseille, Decembrie 2006.
- Co-organizator al conferinței comune CNCS – DFG, Sibiu (2009).
- Co-organizator a 5 ediții (2008, 2010, 2012, 2014, 2016) ale Colocviului Franco-Român de Matematici Aplicate. Membru al Comitetului Permanent de Organizare al Colocviului în perioada 2007 – 2018.

### **Colaborări internaționale:**

- Expert evaluator în Comisia de Evaluare a Institutelor de Cercetare ale Academiei Cehe de Științe, Aprilie-Iulie 2025.
- Expert în Juriul pentru acordarea premiului Vaclav Votruba acordat de Institutul Doppler al Academiei Cehe de Științe, Praga; Noiembrie 2024
- 2008-2016: Membru al Comisiei de Fizică Matematică (C18) din International Union for Pure and Applied Physics (IUPAP).
- Inițiator împreună cu Gheorghe Nenciu și Horia Cornean al unei colaborări științifice internaționale tripartite (cu CPT-Marsilia, Franța și Universitatea Aalborg, Danemarca) cu tema “Modele matematice pentru transportul cuantic”. Colaborarea include azi WIAS-Berlin, IAS-Dublin și Universitatea Națională ITMO din Saint Petersburg și organizează workshopuri anuale (Marsilia, Berlin, Dublin, Aalborg, Saint Petesburg).
- 2001-2007: Membru al echipei Române de cercetare din cadrul Grupului European de Cercetare Matematică și Fizică Cuantică organizat de CNRS.
- 2007-2011: Membru al echipei Române de cercetare din cadrul Rețelei Marie Curie de Geometrie Necomutativă.
- Raportor în 5 comisii internaționale de doctorat:

- 2001: Dr. Hynek Kovarik, Universitatea Carol din Praga, coordonator Prof. Pavel Exner.
- 2004: Dr. Valeriu Moldoveanu, Universitatea Marsilia, coordonatori Prof. Francois Bentosela și Prof. Gheorghe Nenciu.
- 2011: Dr. Max Lein, Universitatea Tehnică din München, coordonatori Prof. Herbert Spohn și eu.
- 2012: Dr. Nassim Athmouni, Universitatea din Sfax (Tunisia), coordonatori Prof. Mondher Damak și eu.
- 2019: Dr. Jérémy Mougel, Université de Lorraine, Metz, coordonator Prof. Victor Nistor.
- 2020: Dr. Remi Come, Université de Lorraine, Metz, coordonator Prof. Victor Nistor.
- Invitat pentru un ciclu de lecții la Școala de vară internațională de Modelare Matematică a Transportului Cuantic de la Hammamet (Tunisia), Septembrie 2012.
- Invitat pentru un ciclu de lecții de transport cuantic la Colocviul doctoral comun al Universităților Århus și Aalborg (Danemarca), Mai 2013.

**Profesor invitat la:**

- Universitatea Cergy-Pontoise: 1999, 2000, 2001
- Universitatea din Geneva: 1999, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005
- Universitatea Toulon – Var: 2002
- Universitatea Tehnică Praga: 2000
- CPT-Marsilia: 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008
- Universitatea Paris Sud: 2009
- Universitatea Aalborg: 2008, 2011, 2013, 2015, 2016, 2017
- Universitatea Sfax: 2009, 2012
- Universitatea Gafsa: 2013, 2014
- Universidad de Chile, Santiago: 2009, 2010, 2012, 2016, 2017
- CGP-Institute for Basic Science, Universitatea Pohang, Coreea de Sud: 2013

**Activitate de cercetare:**

***Domenii de cercetare de interes:***

Studiul unor modele de teoria câmpurilor: proprietatea Markov pentru câmpuri Euclidiene libere; soluții ale ecuațiilor Ghinzburg- Landau pe domenii 2-dimensionale mărginite; teorie axiomatică de câmp.

Studiul Hamiltonianului Dirac: limita nerelativistă; perturbații dependente de timp; perturbații singulare; teoria ciocnirilor;

Analiză spectrală și estimări de propagare pentru hamiltonieni cuantici:

- Metoda operatorului conjugat și aplicații în analiza spectrală și estimări de evoluție.
- Estimări ponderate de tip Hardy pentru hamiltonieni cuantici.
- Metode de teoria algebrelor de operatori în teoria spectrală și în studiul dinamicii observabilelor cuantice.

Studiul stărilor staționare de neechilibru și modelarea fenomenelor de transport cuantic.

Calculul funcțional asociat observabilelor unui sistem cuantic în câmp magnetic - formulare covariantă la etalonare; calculul pseudodiferențial ‘torsionat’:

- Cuantificarea unor structuri simplectice pe  $\mathbb{R}^n$  cu ajutorul  $C^*$ -algebrelor produs încrucișat torsionat și utilizarea lor în studiul sistemelor cuantice în câmp magnetic extern.
- Dezvoltarea unui calcul pseudodiferențial 'torsionat' adecvat studiului sistemelor cuantice în câmp magnetic a acestor sisteme.
- Aplicarea calculului pseudodiferențial 'torsionat' în analiza spectrală a hamiltonienilor periodici în câmp magnetic.

**Rezultate:**

- 62 de articole științifice (Lista de Lucrări atașată), dintre care 50 în reviste cotate ISI (peste 20 sunt în reviste din primele 25% după cotația WEB of Science de anul acesta), 5 sub formă de capitole în volume colective și 4 în proceedingsuri ale unor conferințe internaționale.
- Conform WEB of Science articolele mele sunt citate în reviste indexate ISI de 332 de ori (fără autocitări) în 243 de articole (fără autocitări), conducând la un index h de 12.
- 50 de expuneri invitate în conferințe internaționale sau în centre de cercetare din străinătate.
- 11 cursuri de nivel masteral sau doctoral: la Universitatea din București (5), Școala Normală Superioară București (1), Universitatea Catolică din Chile (1), Universitatea Sfax (1), Universitatea Gafsa (2) și Seminarul Comun al Școlilor Doctorale din Aarhus și Aalborg (1).
- Un seminar în cadrul Colocviului Doctoral al Departamentului de Matematică al University of Illinois at Chicago.

## Published Papers

1. *Horia D. Cornean, Bernard Helffer and Radu Purice*: The fibre operators in the Bloch-Floquet decomposition of periodic magnetic pseudo-differential operators. **Journal of Pseudo-Differential Operators and Applications** **17**, art. 40 (2026); <https://doi.org/10.1007/s11868-026-00788-w>
2. *Horia D. Cornean, Bernard Helffer and Radu Purice*: Matrix Representation of Magnetic Pseudo-Differential Operators via Tight Gabor Frames. **J Fourier Anal Appl** **30**, 21 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00041-024-10072>
3. *Horia D. Cornean and Radu Purice*: Spectral regularity with respect to dilations for a class of pseudodifferential operators. Proceedings of the 10-th Congress of Romanian Mathematicians. **Rev. Roumaine Math. Pures Appl** **69**, nos. 3-4, (2024)
4. *Horia D. Cornean and Radu Purice*: Sharp spectral stability for a class of singularly perturbed pseudo-differential operators. **Journal of Spectral Theory** **13**, 3, p. 1129-1144 (2023) doi: DOI 10.4171/JST/471
5. *Horia D. Cornean, Bernard Helffer and Radu Purice*: Spectral analysis near a Dirac type crossing in a weak non-constant magnetic field. **Transactions of the American Mathematical Society** **374** (10), (2021), p. 7041–7104.
6. *Horia D. Cornean, Bernard Helffer and Radu Purice*: Peierls' substitution for low lying spectral energy windows, **Journal of Spectral Theory** **9** (4), p. 1179 – 1222. (2019), ; DOI 10.4171/JST/274
7. *Horia Cornean, Viorel Iftimie, Radu Purice*: Peierls' substitution via minimal coupling and magnetic pseudo-differential calculus, **Reviews in Mathematical Physics** **31**, 3 (2019); <https://doi.org/10.1142/S0129055X19500089>
8. *Horia Cornean, Bernard Helffer, Radu Purice*: A Beals criterion for magnetic pseudodifferential operators proved with magnetic Gabor frames, **Communications in Partial Differential Equations** **43**, 8 (2018); <https://doi.org/10.1080/03605302.2018.1499777>
9. *Nassim Athmouni and Radu Purice*: A Schatten-von Neumann class criterion for the magnetic Weyl calculus, **Communications in Partial Differential Equations** **43**, 5 (2018); <https://doi.org/10.1080/03605302.2018.1475486>
10. *Horia D. Cornean, Bernard Helffer, Radu Purice*: Low lying spectral gaps induced by slowly varying magnetic fields, **Journal of Functional Analysis** **273**, (1), (2017), pp. 206--282
11. *Cornean, H. D.; Purice, R.*: Spectral edge regularity of magnetic Hamiltonians, **Journal of the London Mathematical Society**, (2015), 16 p. DOI: 10.1112/jlms/jdv019.
12. *Viorel Iftimie, Radu Purice*: The Peierls-Onsager Effective Hamiltonian in a complete gauge covariant setting: Determining the spectrum, **Journal of Spectral Theory**, **5**, (2015) , pp. 445 – 531; DOI: 10.4171 / JST / 104. .

- 13.** Măntoiu, Marius; Purice, Radu: On Fréchet-Hilbert algebras. **Archiv der Mathematik**, (2014), Doi: 10.1007/s00013-014-0675-8. FI: 0.479; SRI: 0.479
- 14.** Cornean, H. D.; Purice, R.: On the Regularity of the Hausdorff Distance Between Spectra of Perturbed Magnetic Hamiltonians. **Spectral Analysis of Quantum Hamiltonians**, in Operator Theory: Advances and Applications Volume 224, 2012, pp 55-66, Springer Basel, ISBN: 978-3-0348-0413-4.
- 15.** Cornean, H. D.; Duclos, P.; Purice, R. : Adiabatic Non-Equilibrium Steady States in the Partition Free Approach. **Annales Henri Poincaré** **13** (2012), no. 4, 826—857.
- 16.** Marius Mantoiu, Radu Purice: Abstract composition laws and their modulation spaces. **Journal of Pseudo-Differential Operators and Applications**, **3** (3)(2012), 283 – 307;
- 17.** Măntoiu, Marius; Purice, Radu; Richard, Serge: Positive quantization in the presence of a variable magnetic field. **Journal of Mathematical Physics**, **52** (2011), no. 11, 112101, 15 pp. FI: 1.210, SRI: 0.609
- 18.** Viorel Iftimie, Radu Purice: Eigenfunctions decay for magnetic pseudodifferential operators, **Journal of Mathematical Physics**, **52** (9) (2011), doi:10.1063/1.3642622 (11 pages).
- 19.** Viorel Iftimie, Radu Purice: Magnetic Fourier integral operators, **Journal of Pseudo-Differential Operators and Applications**, **2** (2)(2011), 141 – 218;
- 20.** Mantoiu, Marius; Purice, Radu; Richard, Serge: Coherent states and pure state quantization in the presence of a variable magnetic field, **International Journal of Geometric Methods in Modern Physics**, **8** (1)(2011), 187--202;
- 21.** Bernard Helffer and Radu Purice: Magnetic calculus and semiclassical trace formulas. **Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical** **43** (2010) 474028 (21pp)
- 22.** Nassim Athmouni, Marius Măntoiu, and Radu Purice: On the continuity of spectra for families of magnetic pseudodifferential operators. **Journal of Mathematical Physics** **51**, 083517 (2010); doi:10.1063/1.3470118 (15 pages).
- 23.** Viorel Iftimie, Marius Mantoiu, Radu Purice: Commutator Criteria for Magnetic Pseudodifferential Operators. **Comm. Partial Diff. Eq.** **35** (2010), 1058—1094.
- 24.** Marius Mantoiu, Radu Purice: The modulation mapping for magnetic symbols and operators. **Proc. Amer. Math. Soc.** **138** (2010), 2839-2852.
- 25.** Viorel Iftimie, Marius Mantoiu, Radu Purice: Unicity of the Integrated Density of States for Relativistic Schrödinger Operators with Regular Magnetic Fields and Singular Electric

- Potentials. **Integral Equations and Operator Theory**, **67**, 2, (2010), 215 --246.
26. *Viorel Iftimie, Marius Mantoiu, Radu Purice*: The magnetic formalism; new results. **Contemporary Mathematics 500** (2009), American Mathematical Society, p. 123 – 138.
  27. *Viorel Iftimie, Marius Mantoiu, Radu Purice*: Estimating the number of negative eigenvalues of a relativistic Hamiltonian with regular magnetic field. **Topics in applied mathematics and mathematical physics**, 97--129, Ed. Acad. Române, Bucharest, 2008.
  28. *Cornean, H. D.; Duclos, P.; Nenciu, G.; Purice, R.* Adiabatically switched-on electrical bias and the Landauer-Büttiker formula. **J. Math. Phys.** 49 (2008), no. 10, 102106, 20 pp.
  29. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu; Richard, Serge* Spectral and propagation results for magnetic Schrodinger operators; a C\*-Algebraic framework, **Journal of Functional Analysis**, 250 (2007), 42--67;
  30. *Viorel Iftimie; Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Magnetic pseudodifferential operators, **Publications of RIMS**, 43 (2007), no. 3, 585–623.
  31. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Hardy type inequalities with exponential weights for a class of convolution operators, **Arkiv foer Matematik**, 45 (2007), 83--103.
  32. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu; Richard, Serge* On the essential spectrum of magnetic pseudodifferential operators, **C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I**, 344 (2007), 11--14.
  33. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* The mathematical formalism of a particle in a magnetic field. Mathematical physics of quantum mechanics, 417--434, **Lecture Notes in Phys.**, 690, Springer, Berlin, 2006.
  34. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu; Richard, Serge* Twisted crossed products and magnetic pseudodifferential operators. Advances in operator algebras and mathematical physics, 137--172, **Theta Ser. Adv. Math.**, 5, Theta, Bucharest, 2005.
  35. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Strict deformation quantization for a particle in a magnetic field. **J. Math. Phys.** 46 (2005), no. 5, 052105, 15 pp.
  36. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* The magnetic Weyl calculus. **J. Math. Phys.** 45 (2004), no. 4, 1394--1417.
  37. *Amrein, W. O.; Mantoiu, M.; Purice, R.* Propagation properties for Schrödinger operators affiliated with certain  $C^*$ -algebras. **Ann. Henri Poincaré** 3 (2002), no. 6, 1215--1232.
  38. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* A Hardy type estimate with exponential weights. **C. R. Math. Acad. Sci. Paris** 335 (2002), no. 12, 1023--1027.
  39. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* The algebra of observables in a magnetic field. Mathematical results in quantum mechanics (Taxco, 2001), 239--245, **Contemp. Math.**, 307, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2002.

40. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Hardy type inequalities, Mourre estimate and a-priori decay for eigenfunctions. *Partial differential equations and spectral theory* (Clausthal, 2000), 223--228, **Oper. Theory Adv. Appl.**, 126, Birkhäuser, Basel, 2001.
41. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* A-priori decay for eigenfunctions of perturbed periodic Schrödinger operators. **Ann. Henri Poincaré** 2 (2001), no. 3, 525--551.
42. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Weighted estimations from a conjugate operator. **Lett. Math. Phys.** 51 (2000), no. 1, 17--35.
43. *Boutet de Monvel, Anne; Purice, Radu* The conjugate operator method: application to Dirac operators and to stratified media. *Evolution equations, Feshbach resonances, singular Hodge theory*, 243--286, **Math. Top.**, 16, Wiley-VCH, Berlin, 1999.
44. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Some propagation properties of the Iwatsuka model. **Comm. Math. Phys.** 188 (1997), no. 3, 691--708.
45. *Mantoiu, Marius; Purice, Radu* Propagation estimate for a magnetic field Hamiltonian with band spectrum. *Differential equations, asymptotic analysis, and mathematical physics* (Potsdam, 1996), 218--225, **Math. Res.**, 100, Akademie Verlag, Berlin, 1997.
46. *Nenciu, Gheorghe; Purice, Radu* One-dimensional periodic Dirac Hamiltonians: semiclassical and high-energy asymptotics for gaps. **J. Math. Phys.** 37 (1996), no. 7, 3153--3167.
47. *Boutet de Monvel, Anne; Purice, Radu* A propagation estimate for the Dirac Hamiltonian in the field of an electromagnetic wave. *Algebraic and geometric methods in mathematical physics* (Kaciveli, 1993), 395--401, **Math. Phys. Stud.**, 19, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 1996.
48. *Iftimie, Viorel; Purice, Radu* Hamiltoniens à N corps avec champs magnétiques très singuliers du type "courte portée". (French) [N-body Hamiltonians with singular short-range potentials] **Lett. Math. Phys.** 33 (1995), no. 2, 127--138.
49. *Boutet de Monvel, Anne Marie; Purice, Radu* A distinguished self-adjoint extension for the Dirac operator with strong local singularities and arbitrary behaviour at infinity. **Rep. Math. Phys.** 34 (1994), no. 3, 351--360.
50. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne-Marie; Purice, Radu* Unitarity of the wave operators for the Dirac evolution equation in the presence of an electromagnetic wave. **C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math.** 319 (1994), no. 3, 213--218.
51. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne; Purice, Radu* The Dirac evolution equation in the presence of an electromagnetic wave. **Helv. Phys. Acta** 67 (1994), no. 2, 167--187.
52. *Boutet de Monvel, Anne; Purice, Radu* Limiting absorption principle for Schrödinger Hamiltonians with magnetic fields. **Comm. Partial Differential Equations** 19 (1994), no. 1-2, 89--117.
53. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne; Manda, Dragos; Purice, Radu* Limiting absorption principle for the Dirac operator. **Ann. Inst. H. Poincaré Phys. Théor.** 58 (1993), no. 4, 413--431.

54. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne; Purice, Radu* The conjugate operator method for magnetic Hamiltonians. **C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math.** 316 (1993), no. 3, 239--244.
55. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne; Georgescu, Vladimir; Purice, Radu* A boundary value problem related to the Ginzburg-Landau model. **Comm. Math. Phys.** 142 (1991), no. 1, 1--23.
56. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne; Manda, Dragos; Purice, Radu* The commutator method for form-relatively compact perturbations. **Lett. Math. Phys.** 22 (1991), no. 3, 211--223.
57. *Purice, R.* Clifford algebras and the quantization of the free Dirac field. **Rev. Roumaine Phys.** 35 (1990), no. 4, 299--315.
58. *Grigore, D. R.; Nenciu, G.; Purice, R.* On the nonrelativistic limit of the Dirac Hamiltonian. **Ann. Inst. H. Poincaré Phys. Théor.** 51 (1989), no. 3, 231--263.
59. *Boutet de Monvel-Berthier, Anne-Marie; Georgescu, Vladimir; Purice, Radu* Sur un problème aux limites de la théorie de Ginzburg-Landau. (French) [A boundary value problem in the Ginzburg-Landau theory] **C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math.** 307 (1988), no. 1, 55--58.
60. *Purice, R.* The operator algebra approach in quantum field theory. (Romanian) **Stud. Cerc. Fiz.** 39 (1987), no. 4, 284--352.
61. *Purice, R.* Wigner's theorem and the asymptotic condition in scattering theory. **Helv. Phys. Acta** 59 (1986), no. 8, 1321--1336.
62. *Georgescu, V.; Purice, R.* On the Markoff property for the free Euclidean electromagnetic field. **Lett. Math. Phys.** 6 (1982), no. 5, 341--344.