

Teme propuse pentru lucrări de licență și disertație:

Licență în Matematică-Informatică (1 - 2)

Master în Modelare Matematică în Cercetare și Didactică (3 -5)

1. Echivalența între formalismele lagrangean și hamiltonian

Abordarea acestei teme presupune o bună cunoaștere a aspectelor teoretice ale mecanicii clasice ca știință aplicativă de sine stătătoare izvorâtă direct din capitole matematice de mare importanță ca analiza matematică, algebra liniară, ecuațiile diferențiale, calculul variațional. Accentul cade pe echivalența celor două formalisme, pe identitatea puterii de predicție și pe evidențierea avantajelor specifice ale utilizării fiecăruia dintre ele.

2. Legi de conservare în mecanica teoretică clasică

Abordarea acestei teme presupune utilizarea unuia din formalismele mecanicii clasice în vederea obținerii unor legi specifice de conservare din natură (energie, impuls, moment cinetic etc) cu aplicații practice imediate.

3. Formalismul lagrangian – baza dezvoltării teoriilor de câmp

Abordarea acestei teme presupune utilizarea formalismului lagrangian al mecanicii teoretice clasice în vederea obținerii ecuațiilor specifice ale câmpurilor libere (atât clasice cât și cuantice) precum și a modului de introducere a interacțiunii în teoriile de etalonare (gauge theories).

4. Invarianța gauge – o tehnică matematică eficientă în fizica teoretică

Abordarea acestei teme presupune dezvoltarea și utilizarea principiilor de invarianță la etalonare (gauge) în vederea construirii unor teorii renormabile bazate pe anumite grupuri Lie semi-simple cu ajutorul cărora să se descrie interacțiunile fundamentale din natură.

5. Construcția câmpurilor libere ca reprezentări ireductibile ale grupului Poincaré

Abordarea acestei teme presupune aprofundarea tehnicilor puse la dispoziție de teoria grupurilor și algebrelor Lie pentru grupul simetriei externe în vederea construirii câmpurilor scalar, spinorial și vectorial (utilizate în teoria cuantică a câmpului). Acestea vor fi obținute ca reprezentări ireductibile de spin și masă unice ale grupului Lorentz-Poincaré.