

Relativitáselmélet és mezők

(Ph. D. felvételi tematika)

1. Lagrange-formalizmus a klasszikus mezők elméletében: variációs elv, Euler-Lagrange egyenlet, Noether-tétel, kanonikus energia-impulzus tenzor.
2. A Speciális Relativitáselmélet alapjai: posztulátumok, Minkowski téridő, Lorentz transzformációk, relativisztikus mechanika.
3. A Maxwell-egyenletek relativisztikus invarianciája. Az elektromágneses mező energia-impulzus tenzora.
4. Az Általános Relativitáselmélet fizikai és matematikai alapjai: Ekvivalencia Elv, Riemann geometria, Einstein egyenlet, newtoni határeset.
5. Geodetikus mozgások és a geodetikus deviációs egyenlet, kapcsolatuk a newtoni gravitációs és árapály erőkkal.
6. Gömbszimmetrikus gravitáció: Schwarzschild téridő, eseményhorizont, a fekete lyukak fogalma.
7. A Standard Kozmológiai Modell, kozmológiai megfigyelések.
8. Gravitációs sugárzás, a gravitációs hullámok észlelése.
9. Yang-Mills mezők. Globális és lokális mértéktranszformációk, téregyenletek, Lagrange-sűrűség.
10. Bozonikus és fermionikus mezők alapvető esetei és relativisztikus invarianciájuk (Klein-Gordon, Proca és Dirac-egyenlet, neutrínók).

Irodalom:

V. Faraoni: Special Relativity, Springer International Publishing Switzerland 2013

R. M. Wald: General Relativity, University of Chicago Press, 1984

L.H. Ryder: Quantum Field Theory, 2nd Edition, Cambridge University Press, 1996