

Gravitációelmélet, Relativisztikus Asztrofizika és Kozmológia

(Ph. D. felvételi tematika)

1. Az Általános Relativitáselmélet fizikai és matematikai alapjai: Ekvivalencia Elv, Riemann-geometria, Einstein-egyenlet, geodetikus mozgás, geodetikus deviációs egyenlet, kapcsolatuk a newtoni gravitációs és árapály erőkkel.
2. Gömbszimmetrikus gravitáció: Schwarzschild téridő, eseményhorizont, a fekete lyuk fogalma, Birkhoff-tétele.
3. Az általános relativitáselmélet megfigyelési bizonyítékai: Pound—Rebka kísérlet, bolygópályák precessziója, a fény elhajlása a Nap mellett.
4. A gravitációs lencsézés jelensége, erős és gyenge lencsézés, megfigyelések.
5. Relativisztikus csillagmegoldások, a hidrosztatikai egyensúly relativisztikus egyenlete.
6. Fekete lyuk képződése csillagfejlődésből, Oppenheimer—Snyder kollapszus.
7. Forgó fekete lyukak, az Event Horizon Teleszkóp eredményei.
8. A Standard Kozmológiai Modell elméleti jellemzése, kozmológiai megfigyelések.
9. Gravitációs sugárzás gyenge térben, hullámegyenlet, polarizációk.
10. A gravitációs hullámok közvetett és közvetlen észlelése, a LIGO—Virgo—KAGRA eredmények és tervezett detektorok.

Irodalom

1. C. W. Misner, K. S. Thorne, J. A. Wheeler: *Gravitation*. W. H. Freeman and Company, 1973.
2. R. M. Wald: *General Relativity*. University of Chicago Press, 1984.
3. M. P. Hobson, G. Efstathiou, A. N. Lasenby: *General Relativity: An Introduction for Physicists*. Cambridge University Press, 2006.
4. N. Straumann: *General Relativity: With Applications to Astrophysics*. Springer, 2004.
5. L. Á. Gergely: *Relativitáselmélet alapjai*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.
6. L. Á. Gergely: *Az általános relativitáselmélet alapjai*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.
7. L. Á. Gergely: *Fekete lyukak*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.
8. L. Á. Gergely: *Kozmológia*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.
9. L. Á. Gergely: *Relativisztikus asztrofizika*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.
10. L. Á. Gergely: *Theory and Detection of Gravitational Waves by Laser Interferometric Methods*. SZTE Egyetemi Jegyzet, 2026.