

# Einsteinova teorija gravitacije

---

**Kopić, Vlado**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:181776>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**EINSTEINOVA TEORIJA GRAVITACIJE**

**Završni rad**

**Vlado Kopic**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. Zadatak završnog rada</b> .....	1
<b>2. GLAVNI DIO</b> .....	2
<b>2.1. Ravni prostor Minkowskog</b> .....	2
<b>2.2. Program i postulati opće teorije relativnosti (OTR)</b> .....	4
<b>2.3. Einsteinove jednačbe gravitacijskog polja</b> .....	8
<b>2.4. Schwarzschildovo rješenje Einsteinovih jednačbi</b> .....	15
<b>ZAKLJUČAK</b> .....	18
<b>LITERATURA</b> .....	19
<b>SAŽETAK</b> .....	20
<b>Einstein's Theory of Gravity</b> .....	20
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	22

## SAŽETAK

U radu je obrađena tema Einsteinove teorije gravitacije – opće teorije relativnosti. Postavljanje okvira za uspješnu prezentaciju teme započeto je definiranjem tzv. ravnog prostora Minkowskog, 4D prostora.

Nakon uvođenja pojma tenzora i postavljanja osnovnih relacija za ravni prostor Minkowskog, što je glavni dio rada koji se tiče specijalne teorije relativnosti, predstavljeni su osnovni program i postulati opće teorije relativnosti kao takve. Opisan je gravitacijski crveni pomak, jedan od osnovnih fenomena i testova opće teorije relativnosti, kao i temeljni principi opće teorije relativnosti.

Definiranjem glavnih postulata i programa opće teorije relativnosti postavljen je temelj za upoznavanje s Einsteinovim jednadžbama gravitacijskog polja. Jednadžbe su detaljno izvedene i predstavljene te je uveden i pojam tzv. Ricciegov tenzora.

Konačno, u posljednjem poglavlju glavnog dijela rada predstavljeno je rješenje Einsteinovih jednadžbi njemačkog fizičara Karla Schwarzschilda, kao i pojašnjen proces dolaska do navedenog rješenja.

*Ključne riječi:* Einsteinova teorija gravitacije, opća teorija relativnosti, specijalna teorija relativnosti, ravni prostor Minkowskog, postulati, principi opće teorije relativnosti, Ricciev tenzor, Einsteinove jednadžbe gravitacijskog polja, Schwarzschildovo rješenje

### **Einstein's Theory of Gravity**

The topic of discussion in this paper was Einstein's theory of gravity – the general theory of relativity. Setting a frame for the successful presentation of this topic was accomplished by first defining the so-called *Minkowski flat space*.

After introducing the term *tensor* and defining the basic physical relations for the Minkowski flat space, which is the main part of this paper related to the special relativity theory, the basic programme and postulates of the general theory of relativity were introduced.

Furthermore, the *gravitational redshift*, one of the basic general relativity theory phenomena and tests, was described, alongside the fundamental principles of the general relativity theory.

By defining the main postulates and programmes of the general relativity theory, the framework for introducing *Einstein's gravity field equations* was set. These equations were derived and presented in detail, and the term *Ricci tensor* was introduced.

Finally, in the last chapter of the paper's main part, the solutions to Einstein's equations by German physicist Karl Schwarzschild were presented and the process of deriving those solutions was explained.

*Key words:* Einstein's theory of gravity, general theory of relativity, special theory of relativity, Minkowski flat space, principles and postulates of the general theory of relativity, Ricci tensor, Einstein's gravity field equations, the Schwarzschild solution