

## Exploring Gravitational Lensing Effects By A Regular Charged Black Hole = Mempelajari Efek Lensa Gravitasi Pada Lubang Hitam Reguler Bermuatan

Afrasiab Khan Durrani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920548991&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Studi ini mengeksplorasi skenario lensa gravitasi lemah dan kuat, di mana lensa adalah lubang hitam berbentuk bola simetris, bermuatan nonsingular yang secara asimtotik berperilaku sebagai Reissner Nordstrom (RN). Dalam kasus lensa lemah, kami mengekspansi fungsi metrik, karena terdapat perbedaan ekspansi orde tinggi. Oleh karena itu, kami mengekspansi fungsi metrik lubang hitam bermuatan reguler hingga orde keempat dan menghitung sudut defleksi. Kami menggunakan persamaan lensa tipis, yang menghasilkan lima image: dua image imajiner dan tiga image nyata. Kami telah menghitung posisi eksak dari image dan pembesarannya. Perhitungan kami menunjukkan, posisi image ketiga bergeser menjauh dari sumbu optik dengan menyediakan parameter fisik seperti massa, muatan, dan jarak. Selain itu, kami menyajikan studi lengkap tentang lensa gravitasi pada medan kuat. Kami menemukan bahwa radius of photon sphere dan critical impact parameter untuk lubang hitam reguler menurun. Kami telah menghitung sudut defleksi dan menghitung secara numerik koefisien pada batas medan kuat. Demikian pula, posisi image bergerak menjauh dari sumbu optik dan pembesaran yang diamati meningkat. Sementara pemisahan image untuk lubang hitam reguler menurun dibandingkan dengan RN. Formalisme ini diterapkan pada kasus lubang hitam supermasif yang berada di pusat galaksi kita dengan asumsi memiliki muatan listrik.

.....The study explores both weak and strong gravitational lensing scenarios, where the lens is a spherically symmetric, charged-nonsingular black hole that asymptotically behaves as the Reissner Nordstrom (RN). In case of weak lensing, we expand the metric function, as the difference exists in the higher-order expansion. Therefore, we expand the metric function of the regular charged black hole up to the fourth order and calculate the deflection angle. We used the thin lens equation, which leads to five images: two imaginary and three real images. We have calculated the exact positions of the images and magnification properties. Our calculation shows, the third image position shifted away from the optical axis by providing the physical parameters such as mass, charge, and distances. In addition we present a complete study of strong gravitational lensing. We found that radius of photon sphere and critical impact parameter for the regular black hole is decreased. we have computed the deflection angle and numerically calculated the strong field limit coefficients. Similarly, image positions move away from the optical axis and magnification observed is increased. While the image separation for regular black hole decreases as compared to RN. The formalism is applied to the case of a supermassive black hole placed at the center of our galaxy with the assumption of having electric charge.