



УДК 539.3

РІВНЯННЯ МАТІСОНА-ПАПАПЕТРУ ДЛЯ ДОВІЛЬНИХ РУХІВ У МЕТРИЦІ КЕРРА У ЛІНІЙНОМУ ЗА СПІНОМ НАБЛИЖЕННІ

Феник М. Т.

ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України, fen_85@ukr.net

Відомо, що аналіз розв'язків рівнянь геодезійних ліній у метриці Керра лежить в основі дослідження фізичних процесів поблизу компактних астрофізичних об'єктів. Саме рівняння геодезійних ліній описують рухи простих (безспінових) частинок у гравітаційному полі. Для урахування наявності у частинок (електронів, протонів та ін.) спіну, необхідно розглядати розв'язки рівнянь Матісона-Папапетру (МП) [1], які значно складніші від рівнянь геодезійних. Окремі часткові розв'язки рівнянь МП в метриці Керра відомі ще з 1970-х рр., однак їх застосовність обмежена апріорним припущенням про можливість їх опису малими збуреннями відповідних розв'язків рівнянь геодезійних ліній. У цій роботі проаналізовано структуру і розв'язки рівнянь МП без обмежень на орієнтацію спіну і швидкості частинки. Отримано явний вигляд системи 11-ти звичайних диференціальних рівнянь першого порядку для невідомих координат, швидкості та 3-вектора спіну. Досліджено точні часткові розв'язки, що описують швидкі колові рухи частинки зі спіном. Більш загальні траєкторії проаналізовано за результатами комп'ютерних обчислень.

1. *M. Mathisson. Neue Mechanik materieller Systeme // Acta Phys. Pol. – 1937. – 6. – P. 218-227.*

MATHISSON-PAPAPETROU EQUATIONS FOR ANY MOTIONS IN A KERR METRIC IN LINEAR SPIN APPROXIMATION

We study exact partial solutions that describe fast circular motions of a spinning particle in the Kerr field. Some trajectories are studied by computer calculations.