



ГРАВИТАЦИОННЫЙ ЗАХВАТ

Авторы: И. Д. Новиков

ГРАВИТАЦИОННЫЙ ЗАХВАТ в релятивистской теории тяготения, явление захвата тяготеющим центром прилетающей из бесконечности частицы за счёт гравитац. притяжения. В ньютоновской теории тяготения Г. з. в задаче двух тел невозможен: частица, прилетающая из бесконечности, движется относительно тяготеющего центра по параболе или гиперболе и снова улетает в бесконечность.

В общей теории относительности Г. з. частицы, прилетающей из бесконечности, становится возможным, если тяготеющим центром является [чёрная дыра](#). В этом случае, когда траектория частицы подходит достаточно близко к чёрной дыре, частица оказывается гравитационно захваченной и падает в чёрную дыру. Для нерелятивистских частиц, имеющих на бесконечности скорость

$v_{\infty} \ll c$, сечение Г. з. невращающейся чёрной дыры

$\sigma = 4\pi(c/v_{\infty})^2$ (здесь

r_g — [гравитационный радиус](#) чёрной дыры,

c — скорость света). В др. предельном случае, когда

$v_{\infty} \approx c$ (ультрарелятивистская частица), сечение захвата

$\sigma = (27/4)\pi r_g^2$.

В случае вращающейся чёрной дыры сечение захвата становится асимметричным и критич. прицельный параметр, при котором ещё происходит захват, оказывается зависящим от ориентации вектора скорости частицы по отношению к оси вращения чёрной дыры.

Если массой частицы нельзя пренебречь по сравнению с массой чёрной дыры, сечение захвата увеличивается за счёт потери энергии на излучение гравитац. волн. В этом случае частица переходит на вытянутую квазиэллиптич. орбиту. Дальнейшая потеря энергии частицей на гравитац. излучение при движении по такой орбите

приводит к её падению в чёрную дыру.

Литература

Лит.: Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Теория тяготения и эволюция звезд. М., 1971;

Новиков И. Д., Фролов В. П. Физика черных дыр. М., 1986.