

Обобщенно-ньютоновая теория Всемирного тяготения и Черные дыры

Агаловян Л.А.

Abstract

Обобщена ньютоновая теория всемирного тяготения. Установлено существенно сильное на коротких расстояниях, по сравнению с ньютоновым, центральное взаимодействие тел и частиц. Найдена связь с Черными дырами, с Горизонтом событий. Показана возможность систематизации всех Черных дыр. Приведена иллюстрация по Черной дыре $S_{gr} A^*$.

Введение

Аристарх Самосский (*Aristarchus of Samos*, 310 – 230 гг. до н.э.)

Птолемей (*Claudius Ptolemy*, 90 - 168 гг. н.э.)

Галилей (*Galileo Galilei*, 1564 - 1641)

Коперник (*Nicolaus Copernicus*, 1473 -1543)

Иоганн Кеплер (*Johann Kepler*, 1571 - 1630)

Тихо Браге (*Tycho Brahe*, 1546 - 1601)

Законы Кеплера

I

II

III

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G(M + m)}$$

Исаак Ньютон (*Isaac Newton*, 1642 - 1717)

Эдмонд Галлей (*Edmond Halley*, 1656 - 1742)

комета Галлея (декабрь 1758, 1759)

Уильям Гершель (*William Herschel*, 1738 - 1822)
планета Уран (1781).

Адамс (*John Adams*, 1819 - 1892), Леверье (*Jean Le Verrier*, 1811 - 1877)- планета Нептун (1846)

Клайд Томбо (*Tombaugh, Clyde William*, 1906 - 1997)
планета Плутон(1930).

Леверье – расхождение орбиты Меркурия (1859)

Ньюкомб (*Simon Newcomb*, 1835 - 1909), 1895г.
(траектория Меркурия)

Джон Митчелл (*John Mitchell*, 1724 - 1793)

Лаплас (*Pierre Laplass*, 1749 - 1827)

гравитационный радиус Черной дыры $r_g = \frac{2GM}{c^2}$ (1)

1.Обобщение ньютоновой теории Всемирного тяготения

$$\vec{F} = -GmM \frac{e^{k/r}}{r^2} \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|} \quad (2)$$

ИЛИ

$$F = -GmM \frac{e^{k/r}}{r^2} \quad (3)$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$$

$$U = -\int F dr = -\frac{GmM}{k} e^{\frac{k}{r}} + const \quad (4)$$

$(U = -\frac{GmM}{r})$ НЬЮТОНОВО ПОЛЕ

Закон площадей $r^2 \frac{d\theta}{dt} = C \quad (5)$

где C - момент начальной скорости
относительно центра притяжения

скорость
$$v^2 = C^2 \left[\left(\frac{d(\frac{1}{r})}{d\theta} \right)^2 + \left(\frac{1}{r} \right)^2 \right] \quad (6)$$

$$d \frac{mv^2}{2} = \vec{F} d\vec{r} \Rightarrow v^2 = \frac{2GM}{k} e^{k/r} + h \quad h = const \quad (7)$$

при $r = r_0, \quad v = v_0$

траектория движения (Aghalovyan, 2018)

$$r = \frac{1/k_1}{1 + (k_2/k_1) \cos \sqrt{\delta_1} (\theta - \theta_0)} \quad (8)$$

где

$$\delta_1 = 1 - \frac{GMk}{C^2}, \quad k_1 = \frac{GM}{C^2 \delta_1}, \quad \delta_1 > 0$$
$$k_2^2 = k_1^2 + (2GM + kh) \frac{1}{kC^2 \delta_1} = \frac{1}{kC^2 \delta_1^2} [GM + (GM + kh) \delta_1] \quad (9)$$

параметры конического сечения

$$p = \frac{1}{k_1} = \frac{C^2}{GM} - k,$$
$$\varepsilon = \frac{k_2}{k_1} = \sqrt{1 + \left(\frac{C^2}{MGk} - 1 \right) \left(2 + \frac{hk}{MG} \right)} \quad (10)$$

ЭЛЛИПС

$$-\frac{MG}{k}\left(1+\frac{C^2}{C^2-MGk}\right) < h < -\frac{2GM}{k} \quad (11)$$

$$a = \frac{p}{1-\varepsilon^2}, \quad b = \frac{p}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}$$

$$\text{при } r = r_0, \quad v = v_0 \Rightarrow$$

$$h = v_0^2 - \frac{2GM}{k} e^{k/r_0} \quad (12)$$

$$\text{из (11), (12)} \Rightarrow$$

$$v_0^2 < v_*^2, \quad v_*^2 = \frac{2GM}{r_0} \frac{e^{k/r_0} - 1}{k/r_0} \quad (13)$$

$$\lim_{k \rightarrow 0} v_*^2 = \frac{2GM}{r_0} = v_N^2, \quad v_N = \sqrt{\frac{2GM}{r_0}} \quad (14)$$

$$k > 0 \Rightarrow v_* > v_N$$

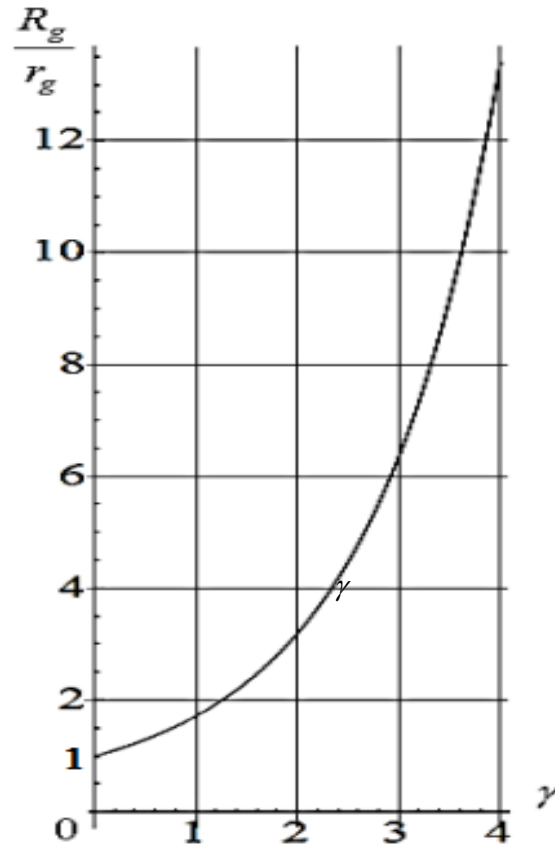
2. Черная дыра и ее гравитационный радиус

при $r_0 = R_g \quad v_0 = c$

$$\frac{2GM}{R_g} \frac{e^{\frac{k}{R_g}} - 1}{\frac{k}{R_g}} = c^2 \quad (15)$$

$$\lim_{k \rightarrow 0} R_g = r_g, \quad \frac{2GM}{r_g} = c^2 \quad \text{или} \quad r_g = \frac{2GM}{c^2} \quad (16)$$

$$R_g = r_g \frac{e^\gamma - 1}{\gamma}, \quad \gamma = k/R_g, \quad \frac{R_g}{r_g} = \frac{e^\gamma - 1}{\gamma} \quad (17)$$



Фиг 1 . Зависимость между R_g/r_g и показателем интенсивности γ гравитационного поля Черной дыры

Земля $M = 5,9736 \cdot 10^{24} \text{ кг}, \quad r_g = 8,87 \text{ мм} \approx 9 \text{ мм}$

Солнце $M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}, \quad r_g = 2,95 \text{ км} \approx 3 \text{ км}$

3. О средней плотности Черной дыры

$$\rho_N = M/V, \quad V = \frac{4}{3} \pi r_g^3, \quad r_g = \frac{2GM}{c^2} \quad (18)$$

$$\rho_N = \frac{3c^6}{32\pi G^3 M^2}$$

$$\rho = \frac{3M}{4\pi R_g^3} = \frac{\rho_N}{\lambda_\gamma^3}; \quad \lambda_\gamma = \frac{e^\gamma - 1}{\gamma} \quad (19)$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R_g^3, \quad \frac{R_g}{r_g} = \lambda_\gamma, \quad V = \frac{4}{3} \pi r_g^3 \lambda_\gamma^3 = V_N \lambda_\gamma^3 \quad (20)$$

$$\Rightarrow \rho \square \rho_N, \quad V \square V_N \quad (21)$$

4. Об ускорениях тел в силовом поле тяготения (2)

$$F_1 = -\frac{Gm_1Me^{\frac{k}{r_0}}}{r_0^2}, \quad F_2 = -\frac{Gm_2Me^{\frac{k}{r_0}}}{r_0^2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1}{m_2} \quad (22)$$

По II закону механики Ньютона

$$m_1 w_1 = F_1, \quad m_2 w_2 = F_2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1}{m_2} \frac{w_1}{w_2} \Rightarrow \frac{w_1}{w_2} = 1 \quad (23)$$

5. Горизонт событий и систематизация Черных дыр

Вольфганг Риндлер (*Wolfgang Rindler*, 1924 - 2019), 1956г.

Стивен Хокинг (*Stephen Hawking*, 1942 - 2018)

Черная дыра Стрелец $A^*(S_{gr}A^*)$

Роберт Браун (*Robert Brown*, 1946 - 2002), Брюс Балик (*Bruce Balick*), США, 13, 15 февраль 1974г.

Роджер Пенроуз (*Roger Penrose*) - Великобритания; Райнхард Генцель (*Reinhard Genzel*) - Германия

Андреа Гез (*Andrea Ghez*) - США - Нобелевская премия 2020 года по физике: «За открытие сверхмассивного компактного объекта в центре нашей Галактики».

Млечный Путь (*Milky Way*)

Звезда S2 (1992-2021) период обращения составляет $(15,8 \pm 0,11)$ год

диаметр ($S_{gr} A^*$) 44 млн. км, Солнце – Меркурий – 46 млн. км

масса $S_{gr} A^* = (4,297 \pm 0,042) 10^6 \square$

Радиус горизонта событий (радиус Шварцшильда)

$$R_g = 45 a.e. \approx 6732 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$r_g = \frac{2GM}{c^2} = 12,9 \cdot 10^6 \kappa\mathcal{M}$$

$$\frac{R_g}{r_g} = \frac{6732}{12,9} = 522; \quad \gamma = 8,384 \quad (24)$$

$$k = \gamma R_g = 8,384 \cdot 6732 \cdot 10^6 \kappa\mathcal{M} = 56441 \cdot 10^6 \kappa\mathcal{M}$$

$$\vec{F} = -GmM \frac{e^{\frac{8,384 R_g}{r}} \vec{r}}{r^2 \left| \vec{r} \right|}$$

$$\vec{F} = -GmM \frac{e^{\gamma \frac{R_g}{r}} \vec{r}}{r^2 \left| \vec{r} \right|} \quad (25)$$

Литература

1. Kittel C., Knight W.D., et al. (1965) Mechanics (Berkley Physics Course, Vol.1). McGraw-Hill, New York (Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика М. Наука. 1975. 480с.)
2. Layzer D. (1984) Constructing the Universe. Scientific American Book. Inc., New York (Лейзер Д. Создавая картину Вселенной М. Мир. 324с.)
3. Aghalovyan L.A. (2006) On Universal Central Strong (Weak) Interaction of Bodies and Particles. Reports of National Academy of Sciences of Armenia, 106, 238 - 244.

4. **Aghalovyan L.A. (2018)** The Consequences of a Strengthened Newtonian Gravity at Short Distances. International Journal of Astronomy and Astrophysics, **8**, 191 – 199.
5. **Aghalovyan L.A. (2020)** Consequences of a Generalized Newtonian Gravity with an Exponential Factor. International Journal of Astronomy and Astrophysics, **10**, 224 – 234.
6. **Hawking S. (1996)** Black Holes and Baby Universes and Other Essays. Bantam Book. Toronto (Хокинг Стивен. Черные дыры и молодые вселенные. М.АСТ.2018.176с.)

SHNORHAKALUTJUN