НИЯУ МИФИ

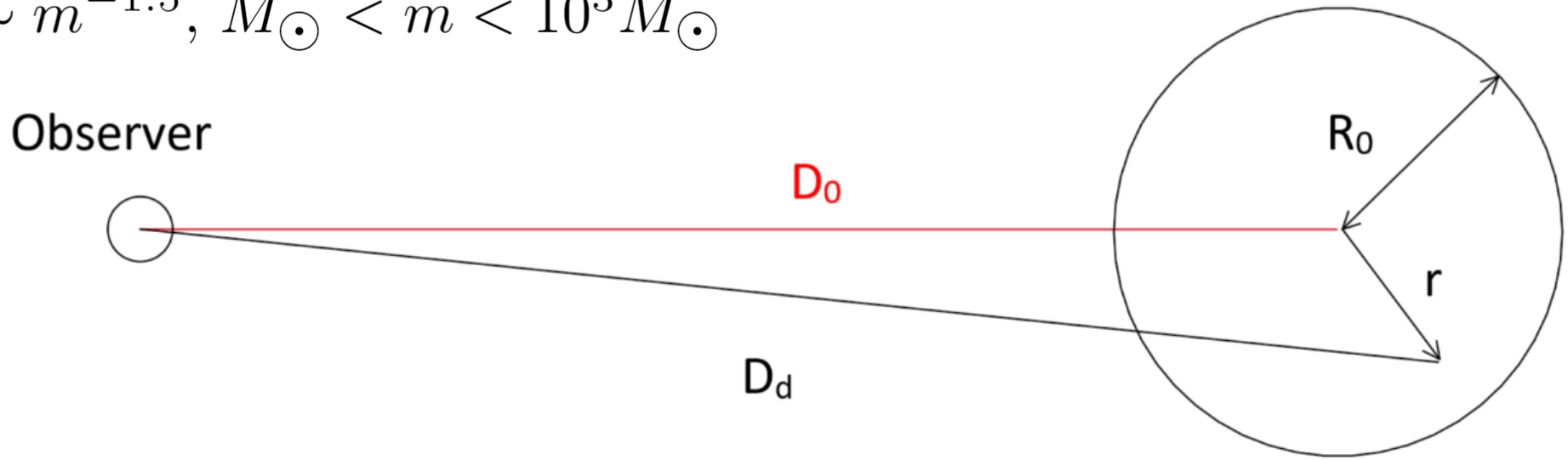
ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ СОБЫТИЙ МИКРОЛИНЗИРОВАНИЯ НА КЛАСТЕРЕ ПЧД

Студент Мучкинова Б.Ю.
Научный руководитель Шлепкина Е.С.
Консультант: Белоцкий К.М.

24.05.2023

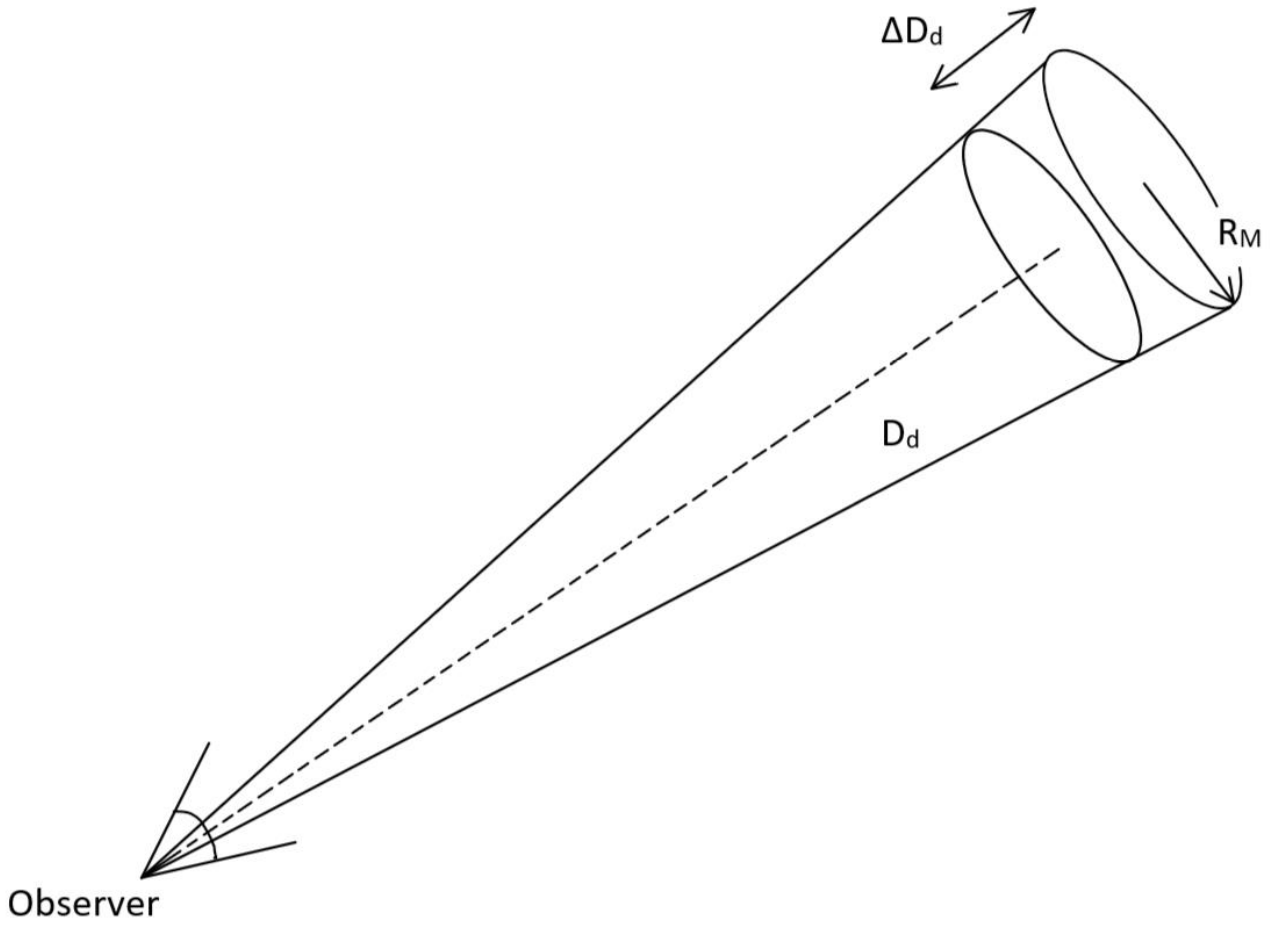
Параметры кластера

$$R_0 = 1 \text{ пк}$$
$$M = 10^4 M_\odot$$
$$r_0 = 10^{-6} \text{ пк и } 0.1 R_0$$
$$\rho(r) = \rho_0 \frac{r_0^3}{(r + r_0)^3}, \quad 0 < r < R_0$$
$$f(m) \sim m^{-1.5}, \; M_\odot < m < 10^3 M_\odot$$

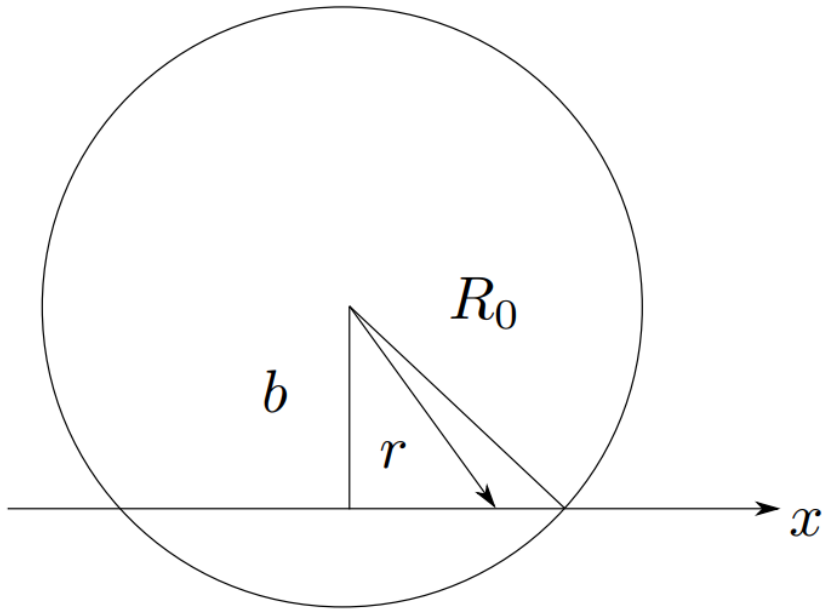


«Оптическая» толщина - 1

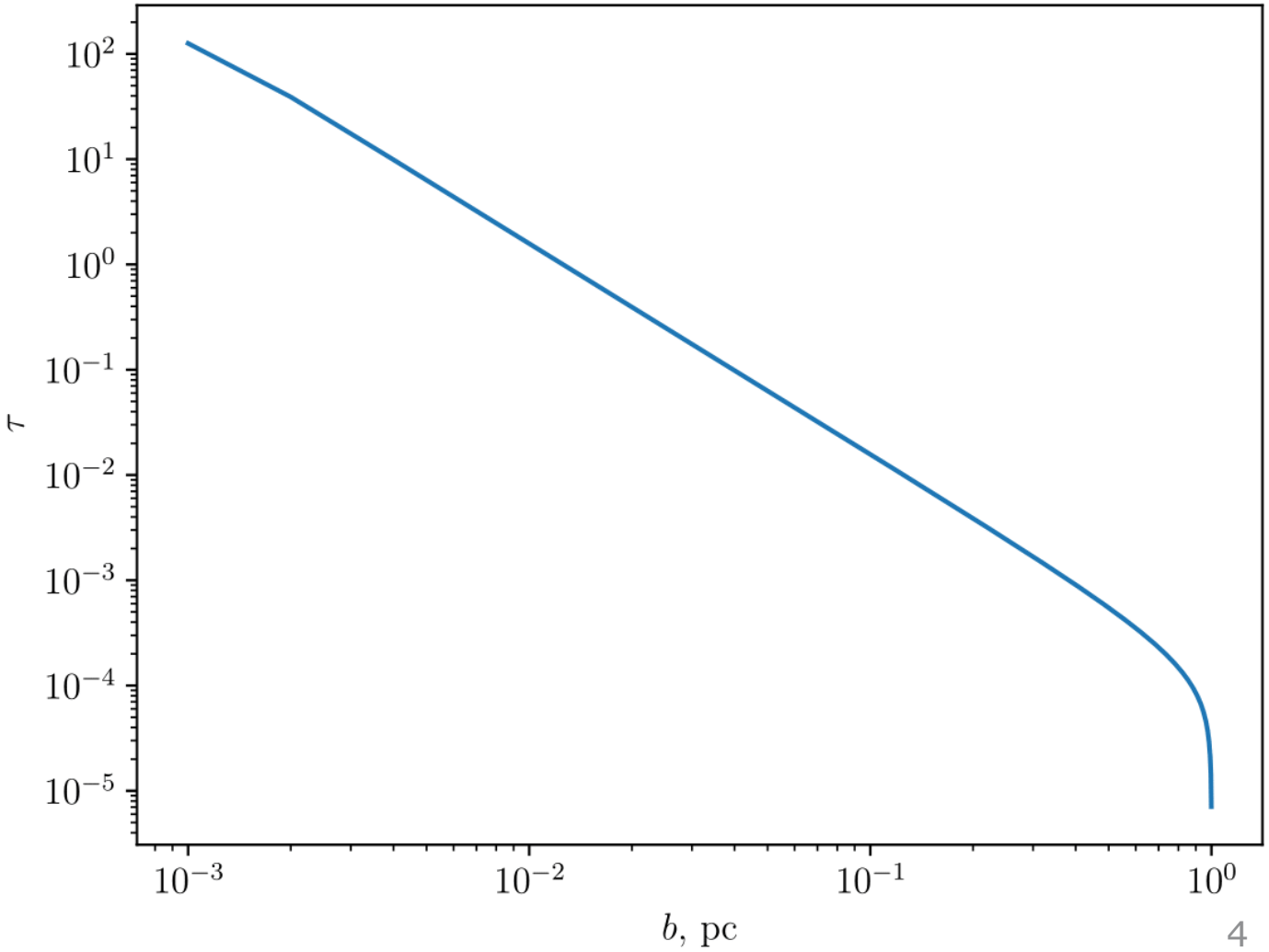
$$\tau = \int_0^{D_s} \frac{\pi \xi_0^2}{\pi R_M^2} = \left[\frac{4\pi G \rho}{c^2} \frac{D_s (D_s - D_d)}{D_s} \right] \mathrm{d}D_d$$



«Оптическая» толщина - 2

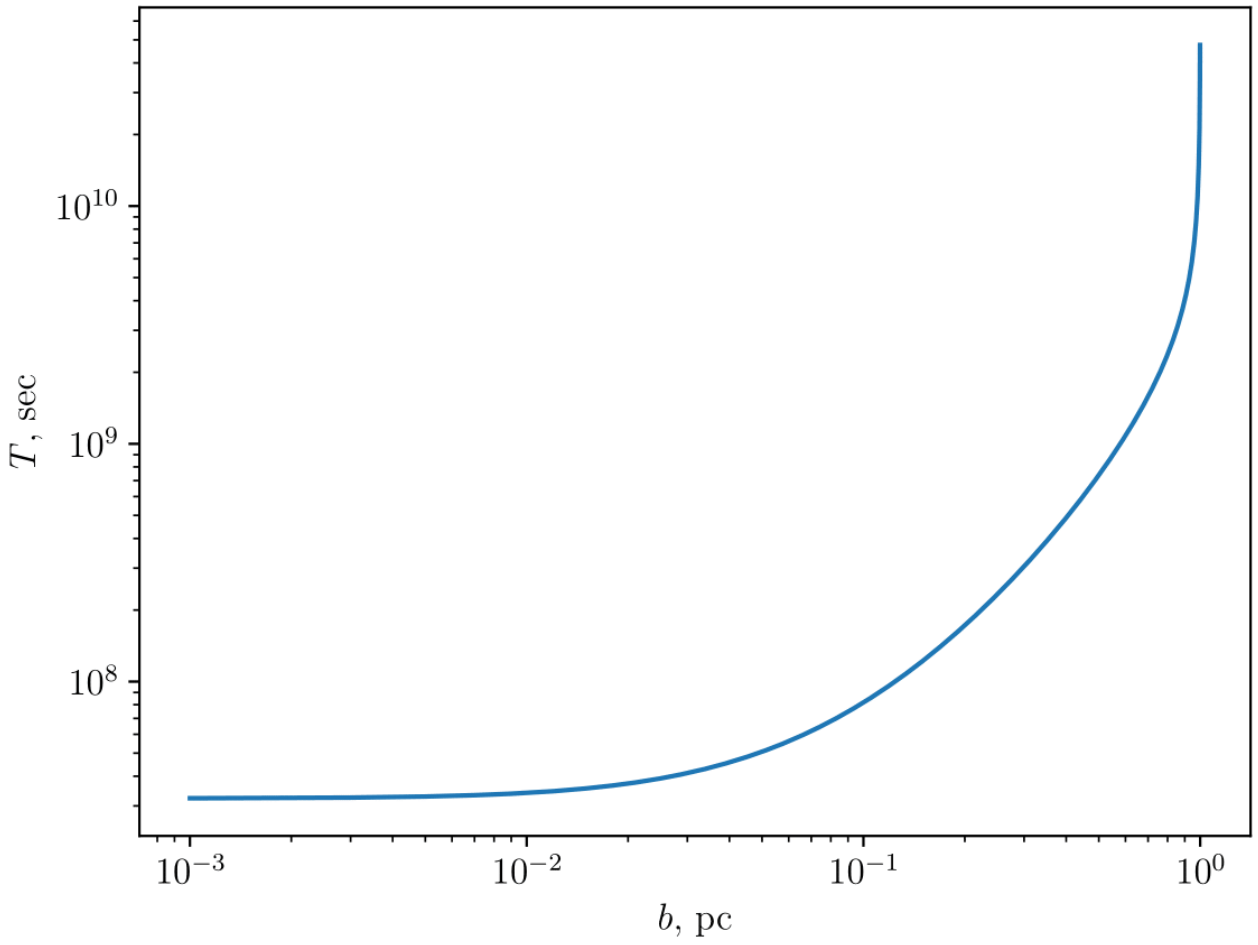


$$\tau = \int \pi R_{\mathrm{E}}^2(m) \frac{f(m)}{m} \rho(r) \mathrm{d}m \mathrm{d}x$$



Период событий

$$T = \frac{\theta_{\mathrm{E}}}{\tau}\frac{D_{\mathrm{d}}}{v} = \frac{1}{\frac{v\pi}{2}\left(\frac{4GM_{\odot}}{c^2}\frac{D_d s D_d}{D_s}\right)^{1/2}\int \rho_0 \frac{r_0^3}{(r+r_0)^3}\mathrm{d}x}$$



Заключение

1. Развивалась методика расчета вероятностей эффекта гравитационного микролинзирования фоновой звезды на кластере ПЧД;
2. Получена оптическая толщина в зависимости от прицельного параметра при фиксированных параметрах кластера ПЧД
3. Получено время между событиями микролинзирования для одной звезды при фиксированных параметрах кластера ПЧД в зависимости от прицельного параметра

Список литературы

1] M.Y. Khlopov, R.V. Konoplich, S.G. Rubin and A.S. Sakharov, First-order phase transitions as a source of black holes in the early universe, Grav. Cosmol. 6 (2000) 153.

[2] S.G. Rubin, M.Y. Khlopov and A.S. Sakharov, Primordial black holes from nonequilibrium second order phase transition, Grav. Cosmol. 6 (2000) 51 [hep-ph/0005271].

[3] S.G. Rubin, A.S. Sakharov and M.Y. Khlopov, The Formation of primary galactic nuclei during phase transitions in the early universe, J. Exp. Theor. Phys. 91 (2001) 921 [hep-ph/0106187].

[4] K.M. Belotsky, V.I. Dokuchaev, Y.N. Eroshenko, E.A. Esipova, M.Y. Khlopov, L.A. Khromykh et al., Clusters of primordial black holes, Eur. Phys. J. C 79 (2019) 246 [1807.06590].

[5] Гравитационные линзы и микролинзы, Янус-К (1997).