

Задачи.

- 1) Оценить, на каком расстоянии от звезды массой Солнца в ее молодом протопланетном диске становится возможным прямое образование планет-гигантов за счет гравитационной неустойчивости диска. Прогревом диска звездой пренебречь, принять, что турбулентная вязкость описывается $\alpha = 10^{-2}$, темп аккреции в диске $\dot{M} = 10^{-7} M_{\odot}/\text{год}$, а непрозрачность за снеговой линией дается законом $\kappa = \kappa_0 T^2$, где $\kappa_0 = 2.5 \cdot 10^{-4} [\text{сгс}]$. Как с возрастом диска меняется обсуждаемое расстояние?
- 2) Оценить массу и время прямого образования планет-гигантов из задачи 1).
- 3) Пренебрегая истощением диска после прямого образования планет-гигантов из задачи 1), определить тип и оценить темп миграции таких планет. Считая, что возраст диска в задаче 1) составляет 10^5 лет, оценить, как быстро произойдет переход к миграции 2го типа (массу планеты считать неизменной с момента ее образования), и последующее замедление миграции 2го типа за счет истощения диска.