

## **Вопросы к экзамену по Астрофизике и космологии**

### **(3-й модуль, Общая Астрофизика)**

**Факультет Физики ВШЭ, магистры 1 года обучения, Весна 2022 г.**

1. Уравнение Пуассона для гравитационного потенциала. Его вид для сферически симметричного случая. Общая формула грав. потенциала для сферически симметричного распределения плотности.
2. Потенциальная энергия системы тел в случае дискретного и непрерывного распределения массы. Потенциальная энергия однородного шара.
3. Задача двух тел в небесной механике: постановка задачи, формулировка законов Кеплера и их физический смысл.
4. Функция масс двойной системы: вывод и ограничения на массу невидимого компонента.
5. Интенсивность поля излучения, поток, давление излучения. Определения и связь этих величин между собой.
6. Прохождение излучения сквозь среду. Уравнение переноса. Коэффициенты излучения и поглощения. Оптическая толща. Непрозрачность и сечение поглощения, их связь с коэффициентом поглощения.
7. Тепловое излучение и его спектр. Функция Планка и её приближения. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
8. Джинсовская длина и джинсовская масса: физический смысл, зависимость от температуры и концентрации газа.
9. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела и её эволюционный смысл. Внутреннее строение звёзд малой массы (до  $8-12 M_{\odot}$ ) и качественное описание их эволюции.
10. Теорема вириала для политропного самогравитирующего шара. Характерные времена для звёзд: ядерное, тепловое (время Кельвина-Гельмгольца), динамическое. Их зависимости от параметров звезды и характерные значения для звезды типа Солнца.
11. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела и её эволюционный смысл. Звёзды большой массы (более  $8-12 M_{\odot}$ ) и качественное описание их эволюции.
12. Компактные остатки эволюции звёзд. Их основные физические характеристики. Потери энергии вращения замагниченного шара.
13. Астрофизические гравитационные волны: источники, характерные амплитуды и методы регистрации.
14. Классификация галактик – «камертон Хаббла». Формирование галактик разных типов в зависимости от начальных параметров.