

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. <b>Введение</b> . . . . .	6
1.1. Космос . . . . .	6
1.2. Особенности астрофизических исследований . . . . .	7
1.3. Расстояния до космических объектов. . . . .	11
1.4. Иерархия масштабов Вселенной. . . . .	14
1.5. Характерные значения масс астрофизических объектов . . . . .	15
Глава 2. <b>Движение небесных тел</b> . . . . .	17
2.1. Закон всемирного притяжения . . . . .	17
2.2. Законы Кеплера . . . . .	20
2.3. Возмущенное движение. . . . .	24
2.4. Определение масс небесных тел . . . . .	27
2.5. Движение космических аппаратов . . . . .	29
2.6. Ротационные кривые галактик и темная материя . . . . .	33
Задачи к главе 2 . . . . .	35
Глава 3. <b>Излучение и поглощение электромагнитных волн</b> . . . . .	36
3.1. Основные понятия. . . . .	36
3.2. Спектр излучения абсолютно черного тела. . . . .	40
3.3. Температура астрофизических источников, определяемая по их излучению. . . . .	43
3.4. Излучение реальных тел . . . . .	44
3.5. Перенос излучения в среде . . . . .	48
3.6. Нетепловое излучение . . . . .	50
3.6.1. Синхротронное излучение (51). 3.6.2. Излучение при комптоновском рассеянии (56). 3.6.3. Гамма-излучение, порождаемое нуклонной компонентой космических лучей (59). 3.6.4. Излучение Вавилова–Черенкова (61).	
3.7. Межзвездная среда . . . . .	62
3.8. Телескопы . . . . .	66
Задачи к главе 3 . . . . .	74
Глава 4. <b>Звезды</b> . . . . .	75
4.1. Общие характеристики . . . . .	75
4.2. Образование звезд. . . . .	81
4.3. Условия равновесия. . . . .	82
4.4. Теорема вириала . . . . .	84

4.5. Термоядерные реакции . . . . .	85
4.6. Характер движения квантов в недрах звезд . . . . .	89
4.7. Распространенность химических элементов . . . . .	91
4.8. Завершающие стадии эволюции звезд . . . . .	93
4.8.1. Белые карлики (93). 4.8.2. Нейтронные звезды (94).	
4.8.3. Черные дыры (99).	
4.9. Сверхновые звезды . . . . .	104
4.9.1. Основные свойства (104). 4.9.2. Остатки сверхновых (107).	
Задачи к главе 4 . . . . .	113
<b>Глава 5. Нейтринное излучение . . . . .</b>	<b>115</b>
5.1. Основные свойства нейтрино . . . . .	115
5.2. Солнечные нейтрино . . . . .	117
5.3. Нейтрино от вспышек сверхновых . . . . .	123
5.4. Нейтрино высоких энергий . . . . .	124
Задачи к главе 5 . . . . .	127
<b>Глава 6. Солнце и гелиосфера . . . . .</b>	<b>129</b>
6.1. Общие сведения о Солнце . . . . .	129
6.2. Атмосфера Солнца . . . . .	131
6.3. Солнечный ветер . . . . .	133
6.4. Межпланетное магнитное поле . . . . .	137
6.5. Гелиосфера . . . . .	142
6.6. Магнитное поле Земли . . . . .	144
6.7. Магнитосфера Земли . . . . .	154
6.8. Солнечная активность . . . . .	160
6.9. Солнечно-земные связи . . . . .	164
Задачи к главе 6 . . . . .	166
<b>Глава 7. Космические лучи . . . . .</b>	<b>168</b>
7.1. Основные характеристики . . . . .	168
7.2. Взаимодействие космических лучей с магнитным полем Земли . . . . .	177
7.3. Взаимодействие космических лучей с атмосферой Земли . . . . .	180
7.4. Распространение космических лучей в межзвездной среде . . . . .	187
7.5. Распространение космических лучей в гелиосфере . . . . .	192
7.6. Ускорение космических лучей . . . . .	198
7.7. Ускорение космических лучей ударными волнами . . . . .	202
7.8. Распространение космических лучей в межгалактической среде . . . . .	213
7.9. Проблема происхождения космических лучей . . . . .	217
Задачи к главе 7 . . . . .	219

---

Глава 8. <b>Космология</b> . . . . .	221
8.1. Введение . . . . .	221
8.2. Наблюдательные основы современной космологии . . . . .	224
8.3. Ньютоновская модель эволюции Вселенной . . . . .	230
8.4. Элементы общей теории относительности . . . . .	233
8.5. Физические процессы в горячей Вселенной . . . . .	243
8.6. Структурность во Вселенной и ее происхождение . . . . .	247
8.7. Очень ранняя Вселенная . . . . .	249
Задачи к главе 8 . . . . .	253
Глава 9. <b>Ответы и решения</b> . . . . .	254
Список литературы . . . . .	264