

Оглавление

Предисловие	3
Введение	4

ПЕРВЫЕ ШАГИ АСТРОНОМИИ. Зарождение астрономических знаний. Поразительная наблюдательность людей в древнем мире. Появление ученых, намного опередивших свое время: измеривших Землю, Луну, оценивших расстояния до Луны и Солнца. Системы мира Птолемея.

1. *Формирование первичных астрономических знаний. Измерение времени в древности. Определение размеров Земли, Луны и Солнца. Вселенная древних* 6
2. *Небо древних астрономов. Наблюдение первых планет. Ростки гелиоцентрических взглядов. Система мира Птолемея. «Альмагест» — «великое построение»*..... 16

ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА. Накопление наблюдательного материала приводит к сомнениям в правильности системы Птолемея. Коперник «сдвигает» Землю из центра мира. Создание гелиоцентрической системы и ее ограниченность. Объяснение истинного движения планет в законах Кеплера.

3. *Трудности при использовании модели Птолемея. Николай Коперник. «Покушение» на Землю. Гелиоцентрическая система Коперника. Вращение Земли в системе Коперника. Средневековые астрономические приборы*..... 24
4. *Работы Кеплера в обсерватории Тихо Браге. Трудности гелиоцентрической системы в объяснении орбиты Марса. Законы Кеплера. Трудности с признанием кеплеровых законов* 33

ПЕРВЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗВЕЗДНОГО НЕБА. Созвездия древних. Первая классификация звезд по светимости Гиппарха. Арабские ученые исследуют небо и передают накопленные астрономические знания европейцам. Появление первых звездных карт.

5. *Звездное небо. Созвездия. Зодиак. Система астрономических координат. Яркие звезды на небосводе и их обозначения. Древние астрономические инструменты для наблюдения за звездами. Видимая звездная величина*..... 40

6. *Арабские астрономы и их роль в становлении европейской науки. Улугбек. «Альмагест». Тихо Браге и его обсерватория. Карты звездного неба Яна Гевелия. Звездные карты Нового времени.....* 50

КЛАССИЧЕСКАЯ АСТРОНОМИЯ В ДЕЙСТВИИ. Революционные открытия Галилея. Первые применения телескопа и его совершенствование. Механика Ньютона и закон всемирного тяготения, легшие в основу астрономических расчетов. Впечатляющие успехи в применении механики Ньютона для изучения Земли и Луны.

7. *Галилей — основоположник физики. «Звездный вестник». Изобретение телескопа. Астрономические открытия Галилея. Первые телескопы: рефракторы и рефлекторы.....* 59
8. *Механика Ньютона. Закон всемирного тяготения. Вывод законов Кеплера из закона всемирного тяготения. Космические скорости. Первые впечатляющие успехи теории гравитации Ньютона. История открытия закона всемирного тяготения.....* 73
9. *Великие географические открытия. Развитие методов измерения поверхности Земли. Подтверждение сплюснутости земного шара. Наклон земной оси и времена года. Доказательства вращения Земли. Прецессия земной оси. Гринвичский меридиан и всемирное время.....* 86

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ И ЛУНЫ. Используя методы геофизики, получены данные об истинной форме Земли, ее внутреннего строения. Созданы модели внутреннего строения Земли. Изучены ее магнитное поле и его природа. Изучение Луны идет широким фронтом. Первые люди на Луне. Минералогия лунного грунта изучается в земных лабораториях. Продолжена разработка теории движения Луны, ее воздействия на земные явления.

10. *Определение массы Земли. Изменения массы Земли во времени. Внутреннее строение Земли. Магнитное поле планеты — защитный барьер Земли.....* 99
11. *Луна в наблюдениях Галилея. Первые карты Луны и первые фотографии спутника Земли. Фигура и вращение Луны. Солнечные и лунные затмения. Воздействие Луны на Землю. Теории движения Луны. Современные методы определения расстояния до Луны. Как нашли массу Луны.....* 111
12. *Лунный рельеф. Физические свойства поверхности Луны. Оценка высоты лунных гор. Лунная минералогия. Обратная сторона Луны. Физика лунных недр. Взаимовлияние Луна—Земля.....* 122

МИР СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ. Применение небесной механики к изучению Солнечной системы. Определены параметры орбит планет, их вращения и другие физические параметры. Широким фронтом идет изучение планет, их спутников с помощью космических аппаратов. Важные данные получены о природе кометного вещества и вещества поясов Солнечной системы.

13. *Общий обзор Солнечной системы. Определение масс и размеров планет. Планетные орбиты. Карликовые планеты. Пояса Солнечной системы. Устойчивость Солнечной системы.....* 139
14. *Планеты земной группы. Орбиты и вращение планет земной группы. Физические параметры планет. Внутреннее строение планет земной группы. История исследований Марса. Физические условия на Марсе. Спутники Марса. Перспективы изучения «красной планеты»* 160
15. *Группа планет-газовых гигантов. История исследований. Орбиты и вращение. Атмосферы. Внутреннее строение. Спутники планет. Кольца Сатурна. Девятая планета Солнечной системы.....* 182
16. *Малые объекты Солнечной системы. Астероиды. Правило Тициуса–Боде. Точки Лагранжа. Астероидная опасность. Кометы. История комет. Комета Галлея. Физические свойства и строение комет. Метеориты. Химический состав метеоритов. Классификация. Следы падения метеоритов на поверхности Земли. Межпланетная пыль* 218

ЗВЕЗДНЫЙ МИР. Открытие движения звезд становится важной вехой в изменении представления о звездах. Большой объем данных, полученных с помощью физических методов, и создание диаграммы Герцшпрунга–Рассела, ставшей средством изучения звезд и их эволюции. Создание классификации звезд по спектрам. Использование спектрального анализа позволило изучать Солнце и далекие светила. Удивительные объекты звездного населения: сверхновые, нейтронные и другие.

17. *Открытие движения звезд. Метод параллакса. Массы звезд. Работы Гершеля. Светимости звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Определение расстояния до звезд* 250
18. *Физические методы наблюдения звезд. Фотометрический метод определения расстояний. Цефеиды — «маяки Вселенной». Спектральный анализ. Размеры звезд. Вращение звезд. Температуры и цвета звезд. Спектральные классы. Спектрально-двойные звезды.....* 261
19. *Солнце. Общая характеристика. Фотосфера. Хромосфера и солнечная корона. Внутренние области Солнца. Магнитное поле Солнца и связанные с ним явления. Химический состав Солнца. Источники энергии Солнца. Солнечный ветер. Возобновляемые источники энергии* 274

20. Типы звезд. Диаграмма Герцшпрунга–Рассела. Звезды главной последовательности. Эволюция звезд. Модели звезд. Белые карлики. Сверхновые звезды. Нейтронные звезды. Пульсары. История открытия пульсаров. Теория пульсирующих звезд. Новые звезды..... 290

ОСТРОВА ВСЕЛЕННОЙ: ГАЛАКТИКИ. Млечный Путь оказался вместилищем огромного числа звезд. Наша галактика — не единственная. Классификация галактик Хаббла. Физическое объяснение свойств галактик. Изучение звезд в галактиках. Межзвездные газ и пыль. Модели звезд и их эволюция. Теории происхождения галактик.

21. Первые наблюдения галактик. «Лжекометы» Мессье. Работы Гершеля. Классификация галактик Хаббла. Определение расстояния до галактик. Вращение галактик. Масса галактик. Галактика — Млечный Путь. «Звездные населения»..... 316
22. Межзвездная среда. Газовая составляющая и ее свойства. Межзвездная пыль. Происхождение межзвездной пыли. Жизнь межзвездной пылинки. Исследование межзвездной пыли космическими аппаратами. Пылинки — инкубаторы органических молекул 331
23. Рождение звезды. Этапы звездообразования. Стандартная модель. Ядерные реакции в недрах звезд. Данные наблюдений. Жизненный цикл звезд. Будущее Солнца..... 353
24. Теории происхождения галактик. Моделирование процесса образования галактики. Взаимодействие галактик. Круговорот газа и пыли в галактиках 368

ПО ДОРОГАМ ВСЕЛЕННОЙ. Астрономы занялись изучением Метагалактики. Общая теория относительности — геометрическая теория тяготения. Удивительные черные дыры. Разбегание галактик и закон Хаббла. Геометрия Вселенной. Большой взрыв и инфляция. Необъяснимая темная энергия.

25. Метагалактика. Физические свойства. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Большой взрыв. Реликтовое излучение и его интерпретация. Образование химических элементов 378
26. Теория гравитации Эйнштейна. Удивительные следствия теории — черные дыры. Гравитационные волны. Геометрия Вселенной. Инфляционная Вселенная. Квантовые флуктуации — зародыши галактик. Темная энергия 389

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ. Долгая история попыток объяснить происхождение Солнечной системы. Планетезимальная теория и ее усовершенствования. Особая планета — Земля. Теории происхождения Луны: еще остаются вопросы.

27. Теории происхождения Солнечной системы. Планетезимальная теория Отто Шмидта. Современные теории происхождения Солнечной системы	407
28. Возраст Земли. Радиоактивный метод определения возраста горных пород. Новорожденная Земля. Теории происхождения Луны. Экзопланеты. Особая планета	425
29. Нерешенные проблемы астрономии	439
Заключение	443
Дополнение А. Основные астрономические единицы	444
Дополнение Б. Некоторые астрономические величины	445
Дополнение В. Фундаментальные постоянные	446