

УДК 373.167.1:52+52(075.3)
ББК 22.6я721
В75

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 (в редакции приказа № 766 от 23.12.2020).

Научный рецензент — академик РАН, директор Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга А. М. Черепашук
Научное редактирование и доработка М. Ю. Шевченко

Воронцов-Вельяминов, Борис Александрович.

В75 Астрономия : 10—11-е классы : базовый уровень : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 238, [2] с. : ил., 8 л. цв. вкл.

ISBN 978-5-09-103697-8.

Настоящая книга является переработанным в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования вариантом широко известного учебника Б. А. Воронцова-Вельяминова «Астрономия. 11 класс». В нем сохранена классическая структура изложения учебного материала, большое внимание уделено современному состоянию науки. Учтены новые устоявшиеся данные по исследованию небесных тел с космических аппаратов и современных крупных наземных и космических телескопов.

Учебник образует завершённую предметную линию и предназначен для изучения астрономии на базовом уровне.

УДК 373.167.1:52+52(075.3)
ББК 22.6я721

ISBN 978-5-09-103697-8

© АО «Издательство «Просвещение», 2021
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2021
Все права защищены



ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	3
§ 1. Предмет астрономии	3
1. Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими науками	3
2. Структура и масштабы Вселенной	6
§ 2. Наблюдения — основа астрономии	8
1. Особенности астрономии и её методов	8
2. Телескопы	11
II. Практические основы астрономии	20
§ 3. Звёзды и созвездия	20
§ 4. Небесные координаты и звёздные карты	23
§ 5. Видимое движение звёзд на различных географических широтах	28
1. Высота полюса мира над горизонтом	28
2. Высота светила в кульминации	29
§ 6. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	31
§ 7. Движение и фазы Луны	34
§ 8. Затмения Солнца и Луны	38
§ 9. Время и календарь	42
1. Точное время и определение географической долготы	42
2. Календарь	45
III. Строение Солнечной системы	48
§ 10. Развитие представлений о строении мира	48
1. Геоцентрическая система мира	48
2. Гелиоцентрическая система мира	51
§ 11. Конфигурация планет. Синодический период	54
1. Конфигурация планет и условия их видимости	54
2. Синодический и сидерический периоды обращения планет	56

§ 12. Законы движения планет Солнечной системы	58
§ 13. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	64
1. Форма и размеры Земли	64
2. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс	68
3. Определение размеров светил	70
§ 14. Движение небесных тел под действием сил тяготения	72
1. Закон всемирного тяготения	72
2. Возмущения в движении тел Солнечной системы	74
3. Масса и плотность Земли	75
4. Определение массы небесных тел	75
5. Приливы	77
6. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам	78
IV. Природа тел Солнечной системы	81
§ 15. Общие характеристики планет	81
§ 16. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	82
§ 17. Система Земля—Луна	85
1. Земля	85
2. Луна	89
§ 18. Планеты земной группы	98
1. Общность характеристик	98
2. Меркурий	99
3. Венера	100
4. Марс	103
§ 19. Далёкие планеты	107
1. Общность характеристик планет-гигантов	107
2. Спутники и кольца планет-гигантов	110
§ 20. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты	114
1. Астероиды	114
2. Карликовые планеты	117
3. Кометы	118
4. Метеоры, болиды и метеориты	123

V. Солнце и звёзды	129
§ 21. Солнце — ближайшая звезда	129
1. Энергия и температура Солнца	129
2. Состав и строение Солнца	131
3. Атмосфера Солнца	137
4. Солнечная активность	139
§ 22. Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд	143
1. Годи́чный параллакс и расстояния до звёзд	144
2. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд	146
3. Спектры, цвет и температура звёзд	148
4. Диаграмма «спектр — светимость»	150
§ 23. Массы и размеры звёзд	153
1. Двойные звёзды. Определение массы звёзд	153
2. Размеры звёзд. Плотность их вещества	158
3. Модели звёзд	159
§ 24. Переменные и нестационарные звёзды	163
1. Пульсирующие переменные	163
2. Новые и сверхновые звёзды	165
VI. Строение и эволюция Вселенной	171
§ 25. Наша Галактика	171
1. Млечный Путь и Галактика	171
2. Звёздные скопления и ассоциации	174
3. Межзвёздная среда: газ и пыль	176
4. Движение звёзд в Галактике. Её вращение	184
§ 26. Другие звёздные системы — галактики	187
§ 27. Основы современной космологии	197
§ 28. Жизнь и разум во Вселенной	207
Приложения	215
Ответы к задачам	236