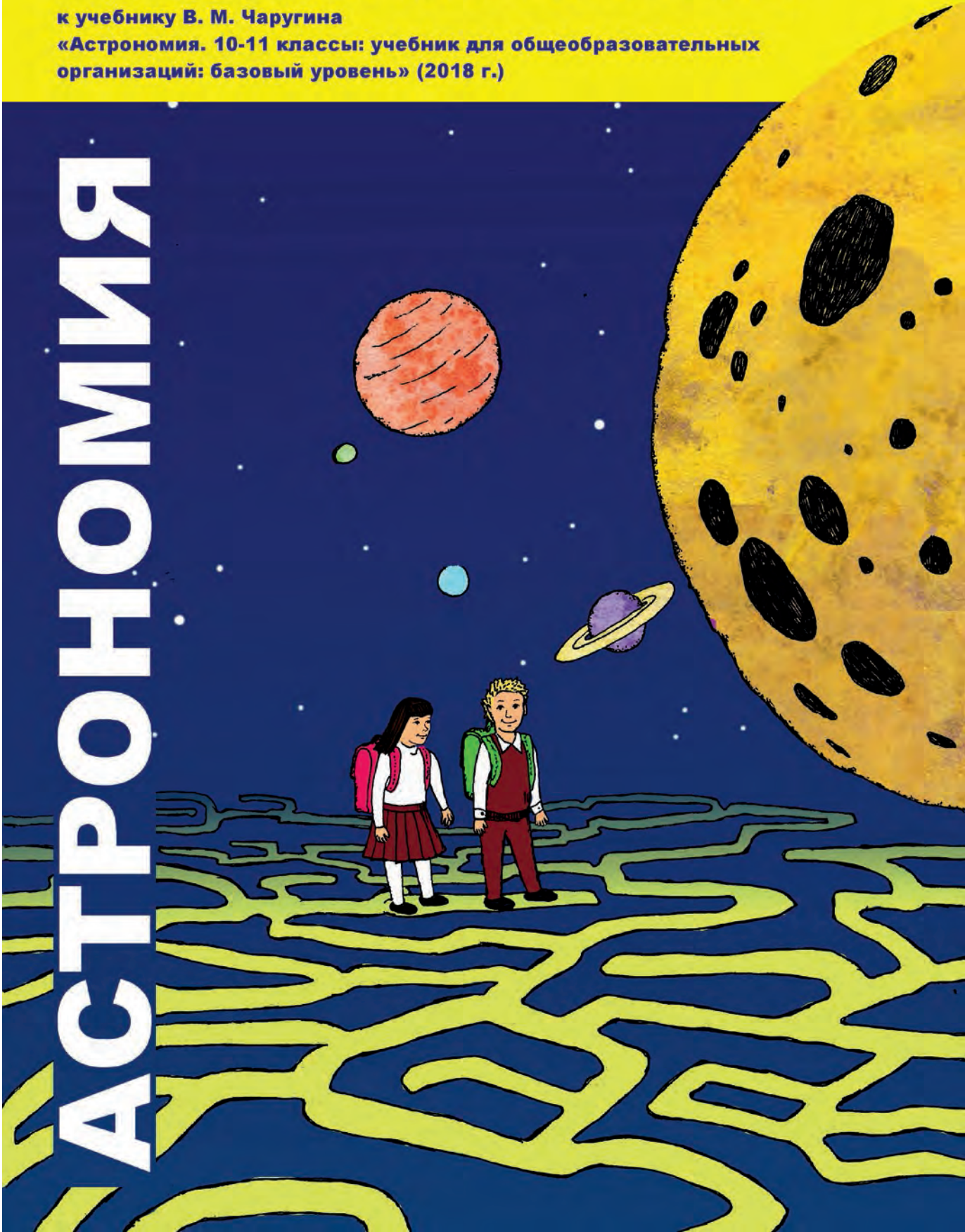
МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к учебнику В. М. Чаругина
«Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень» (2018 г.)

АСТРОНОМИЯ



Департамент образования мэрии города Новосибирска
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Планетарий»

С. Ю. Масликов, И. О. Орлов, Н. Н. Самусь

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к учебнику В. М. Чаругина
«Астрономия. 10-11 классы:
учебник для общеобразовательных организаций:
базовый уровень»
(2018 г.)

Новосибирск
2017

УДК 373.167.1:52(075.3)
ББК 22.6я7+74.262.26я7
М54

Масликов С. Ю., Орлов И. О., Самусь Н. Н. Методическое пособие к учебнику В. М. Чаругина «Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень» (2018). – Новосибирск : ИД «Вояж», 2017.

Контакты: info@nebo-nsk.ru, тел. (383) 347-77-11

Уважаемые учителя!

В 2017 году астрономия вернулась в наши школы. Новый учебник, рекомендованный Министерством образования и науки Российской Федерации, поступил в продажу летом 2017 года. Он имеет положительные заключения Российской академии образования (РАО) по результатам научной, педагогической и общественной экспертиз (заключения №1436, №1450 от 12.01.2017 г. и заключение РКС 652-ОЭ от 13.01.2017 г. соответственно). К сожалению, как бывает в любом новом деле, через сито экспертиз просочился ряд астрономических неточностей, устаревших сведений и опечаток. (Составители данного пособия рассматривали учебник, приобретенный в книготорговой сети города Новосибирска в июле 2017 г.)

Данное методическое пособие предназначено для того, чтобы преподаватели могли пользоваться учебником «Астрономия. 10-11 классы…» без ущерба для качества преподавания. В пособии фиксируются неточности, дается вариант их исправления и, в случае необходимости, приводится краткий комментарий. Составители данного пособия не исключают, что они могли просто не понять некоторые выражения автора учебника, и не претендуют на то, что отметили все неточности. Работа выполнена с надеждой, что в последующих изданиях учебника отмеченные неточности будут устранены.

Библиография, приведенная в учебнике, достаточно скудна, а отдельные позиции устарели. Поэтому предлагаем также вашему вниманию список дополнительной литературы, которую можно использовать в образовательном процессе.

Обложка М. О. Арадушкиной.

ISBN 978-5-902696-15-5

© МКУ ДО ДЮЦ «Планетарий», 2017.
© С. Ю. Масликов, И. О. Орлов, Н. Н. Самусь, 2017.

Подписано в печать 01.12.2017 г. Формат 187х250. Тираж 1000 экз. Заказ № 37604
Отпечатано в типографии ООО «Издательский Дом «Вояж»,
г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 104; тел. (383) 314-19-40.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
5 1 абзац	…и богиня Урания покровительствовала ей	…и считалось, что муза Урания покровительствовала ей	Покровительство богини (музы!) дано как научный факт.
5 2 абзац	В настоящее время развитие цивилизации определяется астрономическими исследованиями	В настоящее время развитие цивилизации определяется в том числе и астрономическими исследованиями	Развитие цивилизации определяется большим количеством факторов.
5 4 абзац	Всемирная сила отталкивания	антигравитация	Термин не является общепринятым.
7 Нижняя врезка	Вокруг каждой из них [звезд], возможно, вращаются планеты, и на некоторых есть жизнь	Вокруг многих из них вращаются планеты, и на некоторых, возможно, есть жизнь	Существование жизни на экзопланетах – это пока гипотеза.
Там же	Во Вселенной существует более 100 млрд галактик	Во Вселенной существует порядка двух триллионов галактик	По современным данным.
8 4 абзац	…эллиптическую галактику M81 в созвездии Девы	…эллиптическую галактику M49 в созвездии Дева	
8 4 абзац	Имеется несколько десятков миллиардов галактик	Имеется порядка двух триллионов галактик	Значение противоречит приведенному на предыдущей странице. Унифицировано.
9 Подпись к рисунку	Эллиптическая галактика M81 в созвездии Девы	Эллиптическая галактика M49 в созвездии Дева	
9 Подпись к рисунку	Часть Млечного Пути от созвездия Орла до созвездия Кита	Часть Млечного Пути от созвездия Орел (слева) до созвездия Южный Крест (справа)	Через созвездие Кит полоса Млечного Пути не проходит. Видимо, имелся в виду Киль, который близок к правому краю.
10 3 абзац	В нем [скоплении Плеяды] насчитывается около 120 звезд	В нем насчитывается более 1000 звезд	По современным данным.
10 4 абзац	Это скопление [M13] имеет диаметр около 36 св. лет и содержит около миллиона звезд	Это скопление имеет диаметр около 170 св. лет и содержит от нескольких сотен тысяч до миллиона звезд	По современным данным.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
11 4 абзац	…сила Всемирного отталкивания	…сила антигравитации	Термин не является общепринятым.
11 7 абзац	…а для получения частиц, двигающихся со скоростью, близкой к скорости света, нам не хватит мощностей всех электростанций Земли	[Исключить данное выражение]	Частицы, двигающиеся со скоростью 0,99999 от скорости света, получены более 60 лет назад на ускорителях.
12	Следует отметить южную международную астрономическую обсерваторию в Чили. Благодаря тому, что она находится на высоте около 2635 м	Следует отметить Европейскую южную обсерваторию. Благодаря тому, что астроклимат в горах Чили практически идеален и обсерватория находится на больших высотах	Указанная высота соответствует конкретному сооружению (комплексу VLT). У обсерватории несколько площадок на разных высотах. На высоте 3046 м ведется строительство ELT (Extremely Large Telescope) с диаметром зеркала 39,3 м, который планируется запустить в строй в 2024 г.
14 1 абзац	…несколько десятков миллиардов галактик	…порядка двух триллионов галактик	По современным данным.
16 2 абзац	Если бы первые астрономы – жрецы древнего Египта и Вавилона – смогли в наши дни взглянуть на небо, они не заметили бы на нем никаких изменений	Если бы первые астрономы – жрецы древнего Египта и Вавилона – смогли в наши дни взглянуть на небо, они бы обнаружили не так много изменений	Они бы обнаружили, что существенно изменилось положение полюса мира и, соответственно, изменилось суточное движение звезд. А также увидели бы много двигающихся звезд – спутников.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
16 Список самых ярких звезд	В списке отсутствуют яркие звезды Спика и Фомальгаут. Звезда α Центавра не видна с территории России. Ее исключаем, иначе пришлось бы включить в список еще несколько южных звезд. Исправленный список приведен ниже.		

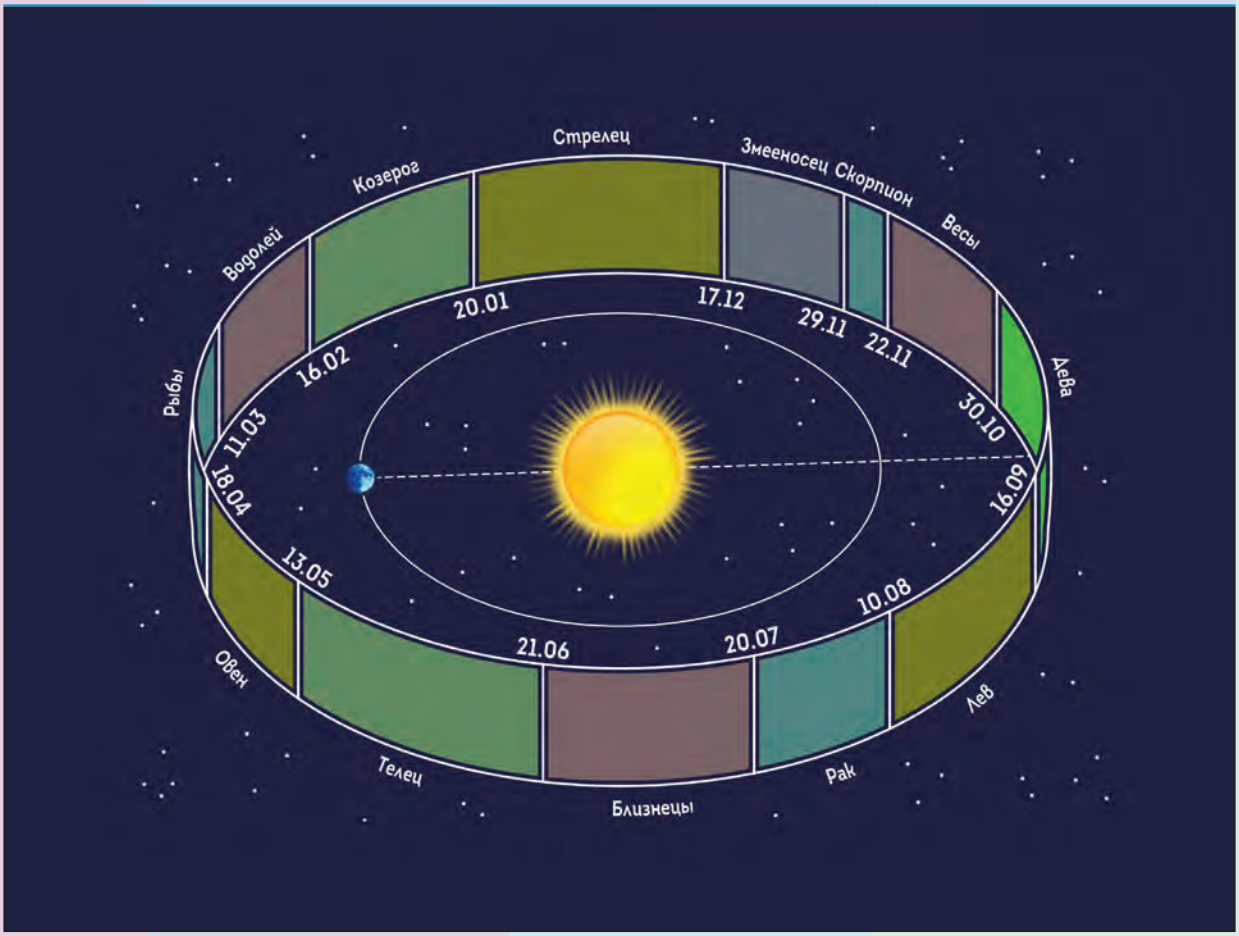
Самые яркие звезды нашего неба

Звезда	Созвездие	Расстояние, св. лет	Звездная величина
Сириус	α Б. Пса	8,6	–1,46
Арктур	α Волопаса	36,7	–0,05 (перем.)
Вега	α Лиры	25	+0,03 (перем.)
Капелла	α Возничего	42,2	+0,08
Ригель	β Ориона	870	+0,12 (перем.)
Процион	α М. Пса	11,4	+0,38
Бетельгейзе	α Ориона	530	+0,50 (перем.)
Альтаир	α Орла	16,8	+0,77
Альдебаран	α Тельца	65	+0,85 (перем.)
Антарес	α Скорпиона	610	+0,91 (перем.)
Спика	α Девы	250	+1,04 (перем.)
Поллукс	β Близнецов	33,7	+1,14
Фомальгаут	α Ю. Рыбы	25	+1,16
Денеб	α Лебедя	1550	+1,25
Регул	α Льва	77	+1,35

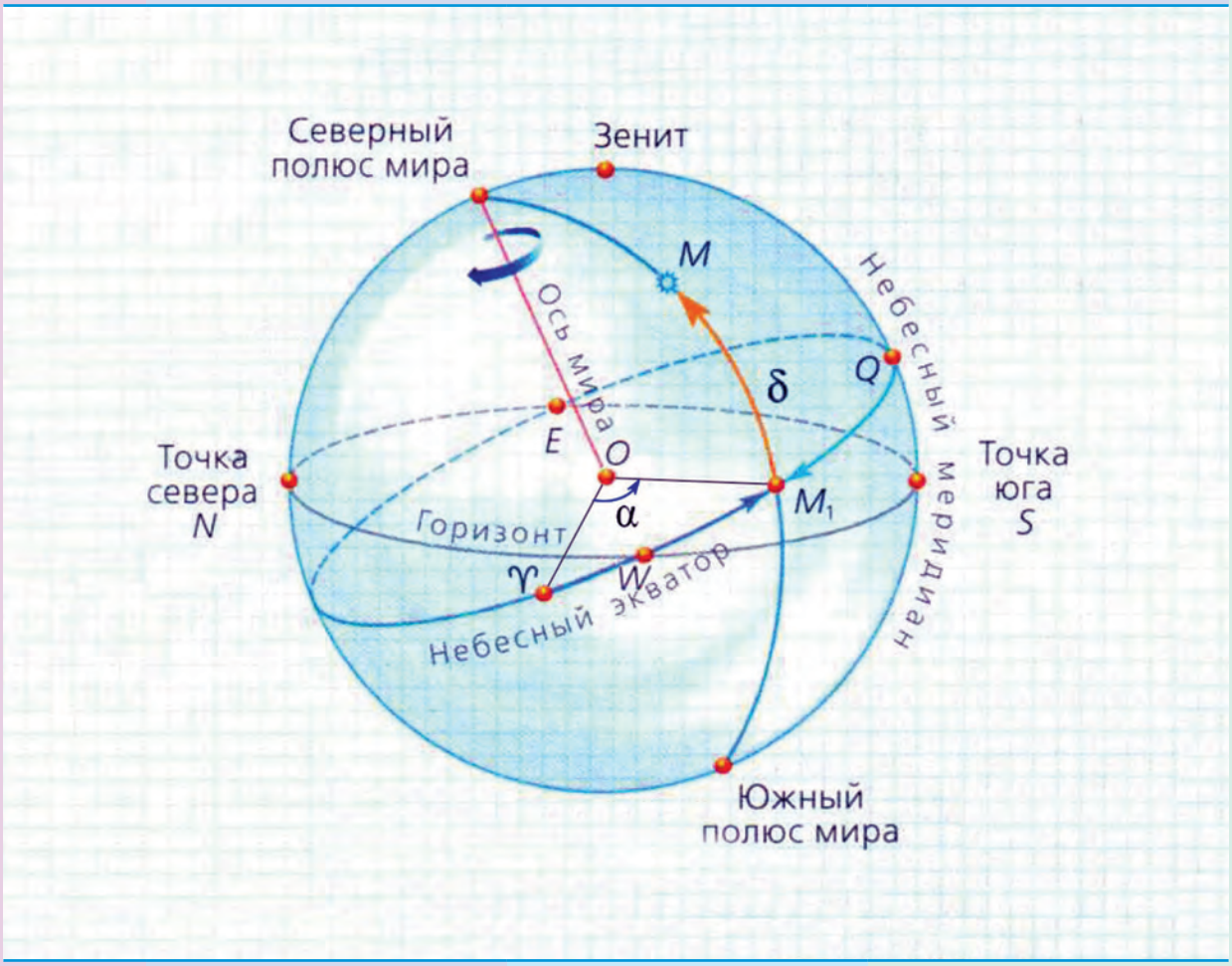
17 2 абзац	Сириус (α Большого Пса) имеет звездную величину $-1{,}6^m$	Сириус (α Большого Пса) имеет звездную величину $-1{,}46^m$	Приведенное значение не соответствует таблице на соседней стр. 16.
17 3 абзац	Вега (α Лиры), блеск которой $0{,}14^m$	Вега (α Лиры), блеск которой $+0{,}03^m$	Приведенное значение не соответствует таблице на соседней стр. 16.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
17 Врезка справа	Из этих наблюдений был разработан лунный календарь из 12 месяцев по 29 или 30 дней (от новолуния до новолуния)… наступавший после возвращения Сириуса	Из этих наблюдений был разработан солнечный календарь из 12 месяцев по 30 дней плюс 5 дополнительных дней. В мусульманском мире до сих пор широко применяется лунный календарь (от новолуния до новолуния).	В одном параграфе смешаны два разных календаря – солнечный и лунный. Правильное описание календарей идет на стр. 30–31.
17 Рисунок созвездий	Рисунок созвездий Лира и Лебедь со старинной звездной карты дан в зеркальном отображении. На месте Скорпиона должен быть Орел со звездой Альтаир, чтобы был виден летне-осенний треугольник, о котором идет речь в тексте.		
18 2 абзац	Бетельгейзе …звезда красного цвета ($0{,}92^{m}$)	Бетельгейзе …звезда красного цвета ($0{,}50^{m}$)	Приведенное значение не соответствует таблице на стр. 16.
18 3 абзац	…Арктур – имеет блеск $0{,}24^{m}$	…Арктур – имеет блеск $-0{,}05^{m}$	Приведенное значение не соответствует таблице на стр. 16.
18 Иллюстрации	В атласе Яна Гевелия созвездие Орион, как это и было принято раньше, дано в зеркальном отображении. На фотографии Орион также дан в зеркальном отображении, что не соответствует тому, как он виден на небе.		
19 2 абзац	В течение суток все звезды небесной сферы вращаются вокруг Полярной звезды, которая одна остается на месте	В течение суток все звезды небесной сферы вращаются вокруг северного полюса мира, находящегося вблизи Полярной звезды, поэтому она сама почти неподвижна	Полярная звезда в наше время находится на расстоянии около 0,7° от полюса мира.
19 6 абзац	12 зодиакальных созвездий… в ноябре – Скорпиона и т.д.	13 зодиакальных созвездий… в ноябре – Весы и т.д.	Зодиакальные созвездия в отличие от знаков зодиака имеют различную протяженность вдоль эклиптики. В ноябре по созвездию Скорпион Солнце движется всего 7 дней, по Весам – 23 дня.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
19 6 абзац	…слово планетас… означает «блуждающая звезда»	…слово планетис… означает «странник»	«Звезда» отсутствует в переводе слова «планетис».
19 6 абзац	Корректное определение эклиптики – круг небесной сферы (а не зодиакальные созвездия), по которому происходит видимое годичное движение Солнца. В учебнике такое определение дано на стр. 23 (3-й абзац).		
19 Рисунок зодиакальных созвездий	Круг зодиакальных созвездий представляет собой круг знаков зодиака (без созвездия Змееносец). Возможный вариант замены приведен на рисунке ниже.		



Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
20 4 абзац	…против часовой стрелки отсчитывается координата прямое восхождение…	…против часовой стрелки, если смотреть со стороны северного полюса мира, отсчитывается координата прямое восхождение…	Лучше сказать, что прямое восхождение изменяется в направлении годичного движения Солнца среди звезд.
20 Рисунок на врезке	На рисунке показана одна координата – δ, но не показана вторая – α. Дополненный рисунок приведен ниже.		
21 6 абзац	Высота h_p полюса мира над горизонтом называется широтой места φ	Высота h_p полюса мира над горизонтом равняется географической широте места наблюдения φ	



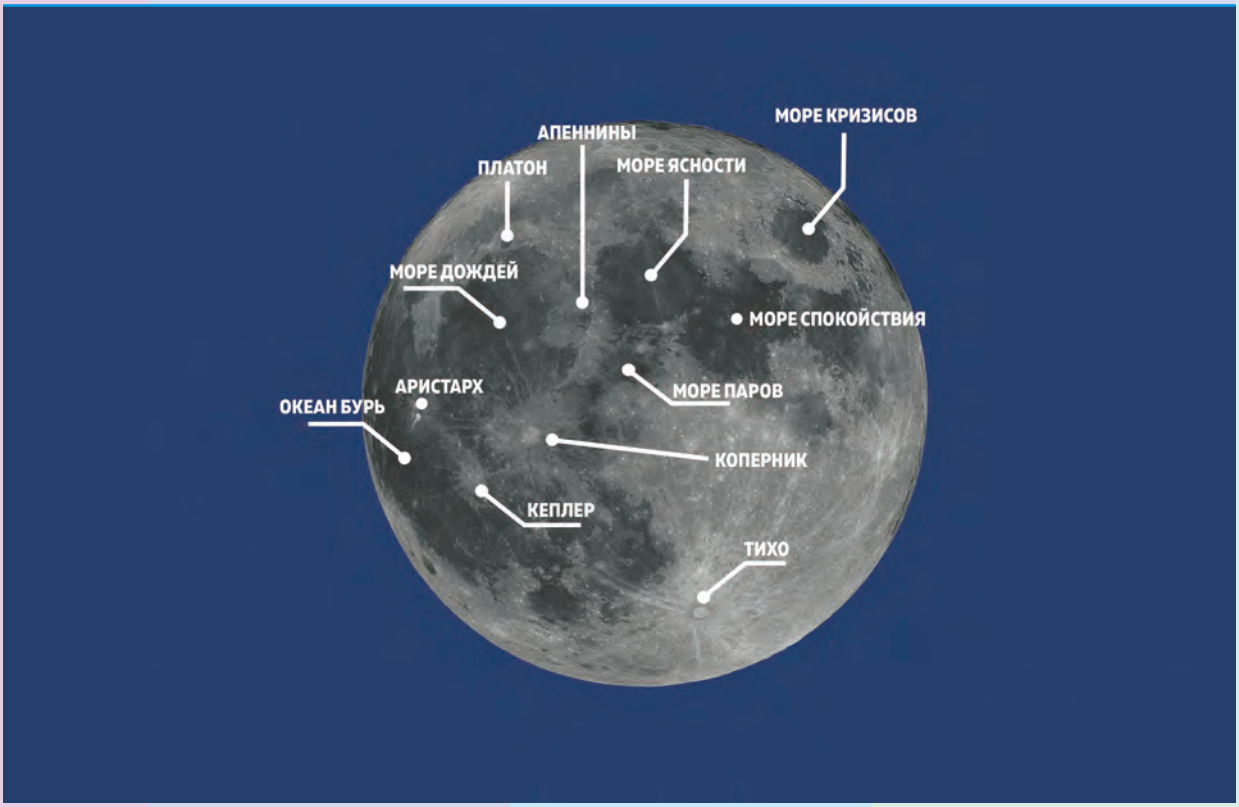
Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
21 7 абзац	Итак, горизонтальные координаты полюса мира: высота (широта) $h_p = \varphi$, азимут (долгота) A=180°	Итак, горизонтальные координаты полюса мира: высота $h_p = \varphi$, азимут A=180°	Пояснения в скобках излишни.
21 9 абзац	Максимальную высоту светило имеет, когда пересекает небесный меридиан над точкой юга	Максимальной высоты светило достигает при пересечении небесного меридиана	Околополярные светила пересекают меридиан в северной части неба.
21 Последний абзац	Все светила, у которых склонение $\delta > \varphi = 55°$ 45', в Москве не заходят, а светила, у которых $\delta < -55°45'$, в Москве никогда не восходят…	Все светила, у которых склонение $\delta > 90° - \varphi = 34°$ 15', в Москве не заходят, а светила, у которых $\delta < -34°$ 15', в Москве никогда не восходят…	
22 1 абзац	…«планетас» в переводе с греческого – блуждающая звезда)	…«планетис» в переводе с греческого – странник)	Повторный неточный перевод. См. комм. к стр. 19.
22 2 абзац	… планеты в основном перемещаются с запада на восток, не отходя далеко от эклиптики, постоянно нахоясь в пределах пояса зодиакальных созвездий	… планеты в основном перемещаются с запада на восток, не отходя далеко от эклиптики и от пояса зодиакальных созвездий	Венера может удаляться от эклиптики дальше всех – на расстояние до 9°, «заглядывая» при этом в 24 созвездия.
23 3 абзац	12 зодиакальных созвездий… в ноябре – Скорпиона и т.д.	13 зодиакальных созвездий… в ноябре – Весы и т.д.	Повторно дано некорректное объяснение. См. комм. к стр. 19. В ноябре 23 дня Солнце движется по Весам.
23 4 абзац	Если проследить за движением Солнца по эклиптике в течение года, то обнаружится его неравномерность. Действительно, 21 марта…	Если проследить за движением Солнца по эклиптике в течение года, то обнаружится его неравномерность (см. врезку справа). 21 марта…	Слово «действительно» здесь лишнее, т.к. в основном тексте объяснения неравномерности нет, оно дано на врезке справа.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
23 8 абзац	…в начале января он [диаметр Солнца] максимален и составляет около 32°5’. В начале июля он минимален и составляет 31°5’	…в начале января он максимален и составляет около 32,5°. В начале июля он минимален и составляет 31,5°	
23 Рубрика «Ваше мнение»	Повторяется вопрос, уже приведенный ранее на стр. 21.		
24 Нижняя врезка	Значки узлов … представляют древние знаки драконов…	Значки узлов… представляют собой старинное обозначение головы и хвоста небесного дракона…	В старину представляли себе одного небесного дракона.
24 2 абзац	Каждый день она восходит и заходит позже, чем накануне, почти на 52 мин.	Каждый день она восходит и заходит позже, чем накануне, на 20 – 80 мин., в среднем – на 50.	У Луны каждую ночь меняется не только прямое восхождение, но может заметно меняться и склонение, а следовательно, варьируется и продолжительность пребывания над горизонтом.
26 После 4 абзаца добавить		В области полутени наблюдаются частные солнечные затмения	Остается необъясненным, почему случаются частные солнечные затмения. Некоторые из них нигде на Земле не оказываются полными или кольцеобразными.
27 1 абзац	…11 августа 1123 г.	…11 августа 1124 г.	
35 4 абзац	Она [система Птолемея] продержалась в науке почти три тысячи лет	Она продержалась в науке почти полторы тысячи лет	Если точнее, то со II по XVI в.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
36 1 абзац	Он [Коперник] показал, что вся сложность системы Птолемея сразу исчезает…	Он показал, что основные несуразности системы Птолемея исчезают…	Вся сложность не исчезает. Поскольку Коперник не знал эллипса, он продолжал использовать архаичные эпициклы Птолемея.
36 Предпоследний абзац	…планета обгоняет Землю	[исключить данное выражение]	Излишнее выражение.
37 3 абзац	По этой причине Венера бывает видна только как утренняя или вечерняя звезда	По этой причине Венера (и Меркурий) бывает видна только как утренняя или вечерняя звезда	
38 Заголовок	Гелиоцентрический годичный параллакс	Годичный параллакс	Гелиоцентрический – не общепринятый термин.
38 1 абзац	…поэтому нам кажется, что близкие звезды периодически смещаются на фоне далеких звезд	…поэтому можно обнаружить периодическое смещение близких звезд на фоне далеких звезд	
38-39 Рисунки	Дублирование рисунков. Оставить рисунок большего размера.		
39 Вопросы и задания	…(через 121,5 года, 105,5 и 8 лет)?	…(через 121,5 года, 8 лет, 105,5 и снова 8 лет)?	Прохождения происходят парами. Между соседними прохождениями в паре – 8 лет.
39 3 абзац	1 пк = 206 265 · a_0 = $3 \cdot 10^{16}$ м = 3,26 св.г.	1 пк = 206 265 · a_0 = $3{,}0857 \cdot 10^{16}$ м ≈ 3,26 св.г.	
39 Правая колонка	…удалось определить параллаксы некоторых звезд только в 1840 г.	…удалось определить параллаксы некоторых звезд только в 1837 – 1838 гг.	В 1837 г. В. Струве измерил параллакс Альтаира, в 1838 г. Ф. Бессель и Т. Хендерсон определили параллаксы еще двух звезд.
40 1 абзац	Поместив Землю в центр Солнечной системы, Коперник…	Поместив Солнце в центр Солнечной системы, Коперник…	

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
43 Врезка «Вопросы и задания»	В задаче задаются вопросы, на которые в явном виде отвечено на стр. 41.		
45 Вторая формула	= 7900 м/с	= 7914 м/с ≈ 7,9 км/с	Стоит знак точного равенства, а не приближение.
45 Третья формула	= 5000 с = 84 м	= 5064 с = 84 мин.	То же, что и выше. Размерность «м» – некорректна.
45	Значение первой космической скорости дано в м/с, а второй – в км/с. Лучше использовать км/с.		
48 Вопросы для обсуждения	…если бы вторая космическая скорость какого-то тела была чуть выше скорости света	[Исключить некорректный вопрос]	
51 Последний абзац	Сама Солнечная система ограничивается зоной действия притяжения Солнца и распространения солнечного вещества. В настоящее время предполагается, что граница Солнечной системы находится на расстоянии свыше 100 000 а.е. от Солнца	Сама Солнечная система ограничивается зоной, где гравитационное поле Солнца преобладает над гравитационными силами окружающих звезд, на расстоянии приблизительно двух световых лет, или 125 000 а.е.	Граница Солнечной системы определена не предположениями, а точными расчетами.
51 5 абзац	Хаумеды	Хаумеи	
52 2 абзац	При движении Земли вокруг Солнца ось ее вращения практически постоянно «смотрит» на Полярную звезду	При движении Земли вокруг Солнца ось ее вращения постоянно направлена на северный полюс мира	Лучше использовать понятие полюса мира.
52 3 абзац	…к самой яркой звезде северного неба – Веге	…к одной из самых ярких звезд северного неба – Веге	Самая яркая звезда северного неба – Арктур.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
52 1 абзац	…со средним радиусом $R_{\oplus}$ = 6378 км	…со средним радиусом $R_{\oplus}$ = 6371 км	
55 5 абзац	…южный полюс которого в настоящее время находится на севере Канады у границы с Гренландией	…южный полюс которого в настоящее время движется по Арктике в направлении территории России	По данным за последние годы.
55 Рисунок справа	На рисунке справа серебристые облака подписаны на уровне 30 км. Настоящая их высота – около 80 км, в мезосфере.		
56 Врезка слева: «Вы узнаете:»	Что именно Луна вызывает прецессию земной оси	Что Луна вносит основной вклад в прецессию земной оси	Кроме прецессии от Луны, существует прецессия от планет.
56 Фотография Луны	Указатели некоторых морей показывают на края морей, так что не понятно, куда они относятся. Море Кризисов неправильно называется Морем Кризиса (в ед. числе). Исправленная карта приведена ниже.		



Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
58 Предпоследний абзац	Луна удаляется от Земли со скоростью 35 мм в год	Луна удаляется от Земли со скоростью 38 мм в год	Значение 3,8 см приведено ранее на стр. 49, что ближе к истине.
61 4 абзац	…температура [на Венере] – около 500°C	…температура – 480°C	Значение 480 приведено на предыдущей стр. 60 (на одном развороте).
63	Скиапарелли принял за каналы оптическую иллюзию.		
64 1 абзац	…поясом астероидов Койпера	…поясом Койпера	Следует применить устоявшийся термин.
64 Коллаж спутников Юпитера	Порядок спутников Юпитера дан в порядке увеличения их размеров	Следует разместить в порядке удаленности от планеты, как дано в тексте (последний абзац на этой же стр.) – Ио, Европа, Ганимед, Каллисто.	
65 2 абзац	Огромные трещины и сравнительно ровная поверхность спутника Европа указывают на то, что под ледяной поверхностью на глубине 50-100 км находится океан воды толщиной в десятки километров	Огромные трещины и сравнительно ровная ледяная поверхность толщиной 10-30 км скрывают океан воды глубиной в десятки километров	Трещины и ровная поверхность сами по себе не могут указывать на наличие глубокого океана.
65 Предпоследний абзац	…кольцо, открытое еще в 1657 г. голландским физиком Х. Гюйгенсом	…кольцо, описанное еще в 1657 г. голландским физиком Х. Гюйгенсом	Кольцо впервые увидел Г. Галилей.
66 3 абзац	Благодаря этому на Уране тропики расположены почти у полюсов, а полярные области – около экватора	[Исключить выражение как некорректное]	Уран не всегда направлен полюсами на Солнце, большую часть своего года, все же – экватором.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
67 5 абзац	К карликовым планетам …относятся Церера… Эта группа небесных тел пока что остается наименее изученной ввиду их удаленности от центра нашей системы	К карликовым планетам …относятся Церера… Эта группа небесных тел пока что остается наименее изученной ввиду их удаленности (кроме Цереры) от центра нашей системы	В общем списке перечислена Церера, которая находится гораздо ближе к Солнцу.
67 Предпоследний абзац	О физической природе Плутона известно очень мало	В 2015 г. космический аппарат «Новые горизонты» передал на Землю большое количество информации о Плутоне	
68 2 абзац	Астероиды, или малые планеты	Астероиды	Термин «малая планета» в применении к астероидам сейчас употреблять не рекомендуется.
68 3 абзац	(Этот термин был введен после открытия Плутона и подобных ему объектов)	(Этот термин был введен после открытия объектов, подобных Плутону, за пределами его орбиты)	Между открытием Плутона и введением термина прошло более 70 лет; а первая карликовая планета Церера была открыта раньше Плутона.
68 4 абзац	В настоящее время открыто несколько тысяч малых планет	В настоящее время (2017) собственные номера имеют около 500 тысяч малых планет	Ранее на стр. 50 (1-й абзац) уже говорилось о 100 000 малых планет.
68 Предпоследний абзац	…Паллада, имеет ширину 560 км	…Паллада, имеет размер 560 км	Термин «ширина» в применении к астероиду некорректен.
68 Последний абзац	Астероиды – бесформенные образования	Астероиды – объекты неправильной формы	
69 Врезка	Задача № 15 имеет явный ответ в тексте рядом. Кроме того, указано минимальное расстояние 0,5 а.е., отличающееся от значения в тексте – 0,59 а.е.		

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
70 1 абзац	…диаметр комы сверхгигантской кометы Холмса в 1882 г.	…диаметр комы сверхгигантской кометы Холмса 1892 г.	
70 2 абзац	…близкой к плотности льда (1000 кг/м^3)	…ниже плотности льда, около 600 кг/м^3	Средняя плотность комет в настоящее время принимается за 600 кг/м^3.
Там же	…и объеме порядка 1000 – 1 000 000 км^3 оценка массы кометы дает 1015 – 1018 кг	…и объеме порядка 1000 – 30 000 км^3 оценка массы кометы дает значение до 1016 кг	Диаметр наибольших комет оценивается в 30–40 км.
70 Врезка	О природе «гостя» мы так ничего не узнали. …или все же произошла авария космического корабля иной цивилизации?	[Исключить последнюю версию как наименее достоверную и ненаучную]	
70-71	Желательно добавить информацию о крупнейшем в 21 веке Челябинском метеорите, нанесшим большой материальный ущерб.		
71 Врезка	Изложена весьма спорная гипотеза о планете Фаэтон.		
73 Последний абзац	… около 3 млрд лет назад зародилась жизнь	… более 4,2 млрд лет назад зародилась жизнь	По современным данным.
73	Теории, о которых идет речь в параграфе «Образование планет», в прежнее время объясняли особенности внутренних и внешних планет Солнечной системы, но теперь их нельзя рассматривать без связи со знаниями об экзопланетах. О них в учебнике говорится в самом конце и вне связи с такими теориями.		
75 Знаете ли вы, что…	Самая горячая известная звезда – это голубой сверхгигант, находящийся в нашей галактике под названием «Дзета Кормы». Ее температура более 42000°С	Самая горячая звезда из видимых невооруженным глазом – это голубой сверхгигант, находящийся в нашей галактике под названием «Дзета Кормы». Ее температура более 42000°С	Самые горячие из известных звезд – это центральные звезды планетарных туманностей. Их поверхностные температуры доходят до 250 000 К.
74 1 абзац	Солнечная система простирается почти до границы облака Оорта…	Солнечная система простирается до внешней границы облака Оорта…	

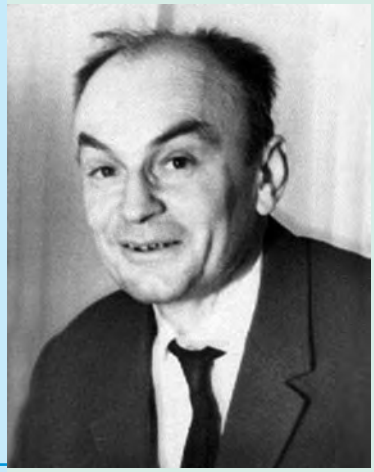
Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
74 6 абзац	За орбитой Нептуна открыт новый класс планет-карликов. К ним относятся Плутон, астероид Церера и другие объекты с размерами около 1000 км	За орбитой Нептуна располагаются объекты нового класса планет-карликов (Плутон и другие объекты с размерами порядка 1-2 тыс. км). К ним относится также астероид Церера	Церера не находится за орбитой Нептуна, она находится в поясе астероидов. Размер Эриды более 2000 км.
77 Второй абзац	Объектив телескопа … воспринимает световой поток	Объектив телескопа … принимает световой поток	
77 Рис. б справа	Схема лучей показана неправильно – они фокусируются на окуляре. Главный фокус, где сходятся лучи, должен быть расположен между поворотным зеркалом и окуляром.		
78 1 абзац	В конце первого абзаца добавить: (при условии качественной оптики и хорошего состояния атмосферы).		
78 6 абзац	…с диаметром 10 м. Несколько таких телескопов, объединенных в единую систему, могут работать как телескоп с диаметром около 16 м	…с диаметром 10 м. Несколько таких телескопов, объединенных в единую систему, могут работать как телескоп бóльшего диаметра	По количеству собранного света два 10-метровых телескопа эквивалентны 14-метровому телескопу, три – 17-метровому и т.д. Угловое разрешение определяется расстоянием между телескопами.
78 4 абзац	… Большой Телескоп Азимутальный	… Большой телескоп азимутальный	
78 Фото	Показан радиотелескоп с подвижной антенной, это не РАТАН-600. Фотография телескопа РАТАН-600 приведена ниже.		

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
79 Фото	На фотографии показан крупнейший в мире радиотелескоп FAST (Китай), а не Аресибо. Фотография справа правильно показывает приемный элемент телескопа Аресибо. Сам телескоп Аресибо изображен на фотографии ниже.		

79 2 абзац	…в суточном вращении неба каждый небесный объект обязательно проходит в поле их обзора	…в суточном вращении через поле зрения пройдет достаточно широкая полоса неба	Для Аресибо ширина полосы обзора составляет около 40°, так что он может обозревать примерно 22% всей небесной сферы.
79 Последний абзац	Разрешение такого радиоинтерферометра достигает 0,0001″ , т.е. в сотни раз превышает разрешение оптических телескопов	Разрешение такого радиоинтерферометра достигает 0,001″, т.е. превышает разрешение оптических телескопов	Значение завышено на один порядок. Разрешение современных оптических телескопов достигает 0,004″, об этом говорится на стр. 12.
80 Формула	= 700 000 км	= 697 500 км	Стоит точное равенство, а не приближение.
81 Формула	$= 4 \cdot 10^{26}$ Вт	$= 3{,}87 \cdot 10^{26}$ Вт	То же самое.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
81 Врезка	Диаметр Солнца $1{,}4 \cdot 10^9$ м	Диаметр Солнца $1{,}39 \cdot 10^9$ м	Данное значение стоит рядом на стр. 80, на одном развороте.
82	Некоторые температуры даны в Кельвинах, некоторые в градусах Цельсия. Лучше везде здесь использовать градусы Кельвина.		
84 2 абзац	Характерные угловые размеры гранул… составляют 1-2’…	Характерные угловые размеры гранул… составляют 1-2″…	Даны минуты вместо секунд.
84 4 абзац	Размеры солнечных пятен могут достигать свыше 10 000 км!	Размеры солнечных пятен могут достигать свыше 100 000 км!	Значение занижено на один порядок.
85 Первая врезка	Вспышки и другие проявления солнечной активности оказывают значительное влияние на биологические земные явления	Вспышки и другие проявления солнечной активности могут оказывать некоторое влияние на биологические земные явления	
85 Первая врезка	…распространение эпидемий и даже войны связаны с одиннадцатилетним циклом солнечной активности	…возможно, распространение эпидемий и даже войны связаны с одиннадцатилетним циклом солнечной активности	Это лишь гипотеза. Прямая связь между солнечной активностью и биологическими явлениями не доказана.
85 Вторая врезка	Так, семь из восьми предсказанных Чижевским эпидемий гриппа действительно произошли	[Исключить из текста]	Весьма спорное утверждение, т.к. эпидемии гриппа случаются ежегодно.
86 4 абзац	…$\mu_\odot = 0{,}5 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	…$\mu_\odot = 10^{-3}$ кг/моль	
87 Нижняя формула	$= 4 \cdot 10^6$ К	$= 8 \cdot 10^6$ К	Результат увеличился, т.к. увеличилась $\mu_\odot$ (см. стр. 86).
87 Предпоследний абзац	…температура в центре Солнца превышает среднюю почти в 3,5 раза	…температура в центре Солнца превышает среднюю почти в 2 раза	
88 Врезка	Непонятна логика сравнения солнечного вещества с гниющими листьями.		

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
91 Врезка	…ее светимость в 4500 раз превышает солнечную	…ее светимость в 4600 раз превышает солнечную	Значение 4600 приведено на одну строку выше в формуле.
91 3 абзац. Вторая врезка справа	Используется не введенный ранее термин «светимость». Светимостью называется полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени. Она выражается в абсолютных единицах (ваттах) или в единицах светимости Солнца.		
92 Таблица	Спектральный класс O – 20000 Спектральный класс B – 15000	Спектральный класс O – 30000 Спектральный класс B – 20000	Не соответствует значениям в тексте на этой же странице.
92 5 абзац	Рессел	Рассел	Устоявшийся перевод фамилии американского астрофизика Генри Рассела.
93 2 абзац	Средняя плотность этой звезды составляет всего $2 \cdot 10^{-11}$ кг/м^3 …	Средняя плотность этой звезды составляет всего $2 \cdot 10^{-6}$ кг/м^3…	
95 2 абзац	Подзаголовок «Белые карлики» нужно поместить перед самым первым абзацем.		
95 7 абзац	PSR 1919… T = 1,33730110168	PSR B1919+21… T = 1,3373	Неточное обозначение пульсара. Избыточное число знаков в периоде.
96 1 абзац	… в области полюсов магнитного поля	… в области магнитных полюсов	
96 Формула	$= 2 \cdot 10^{17}$ кг/м^3	$= 4{,}8 \cdot 10^{17}$ кг/м^3	
97 6 абзац	Гравитационные волны никто никогда прямо не наблюдал, хотя были явные свидетельства того, что они существуют в природе	[Исключить этот фрагмент, т.к. ниже говорится, что «теперь они напрямую обнаружены»]	

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
98 6 абзац	С древнейших времен известна такая переменная звезда Персея, что отражено в ее названии – Алголь, которое в переводе с арабского означает «Глаз дьявола». Недаром древние греки называли ее «Глаз Горгоны Медузы, убитой героем Персеем»	Одна из наиболее известных звезд такого типа – это Персея	Нет никаких доказательств, что в древнем мире знали о переменности Алголя. Его «дьявольское» название, скорее всего, связано с положением в глазу Медузы Горгоны. Открытие переменности Алголя приписывается итальянцу Дж. Монтанари (XVII в.).
98 8 абзац	Бóльшая по размерам холодная звезда периодически закрывает маленькую, но более яркую звезду, которая обращается вокруг нее (а)	Две звезды, вращающиеся вокруг общего центра масс, периодически закрывают друг друга	Рисунок (а) противоречит тексту.
99 1 абзац	…Мира (Удивительная) в созвездии Кита. Она то исчезает совсем, становясь звездой $9{,}1^m$, то делается красной и яркой звездой $3{,}5^m$	… Мира (Удивительная) в созвездии Кита. Она то исчезает совсем, становясь звездой $9{,}1^m$, то делается красной и яркой звездой $3{,}5^m$, иногда достигая $2{,}0^m$	
99 2 абзац	…российским астрофизиком С. А. Жевакиным	…советским астрофизиком С. А. Жевакиным	Основная научная деятельность Сергея Александровича Жевакина (1916–2001) проходила в советское время. 

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
99 6 абзац	Хорошо известная нам Полярная звезда является одной из ближайших цефеид.	Хорошо известная нам Полярная звезда является одной из ближайших цефеид, хотя и нестандартной, с очень малыми колебаниями блеска.	Ее яркость меняется примерно на 2% с периодом 4 дня.
100 3 абзац	Новая звезда в созвездии Лебедя...	Новая звезда в созвездии Лебедя 1975 г. ...	Их в этом созвездии было несколько. Речь о Новой Лебедя 1975 г. (V1500 Лебедя).
100 Предпоследний абзац	В настоящее время известно около 200 новых звезд, большинство из которых вспыхнуло в Млечном Пути	В настоящее время известно около 350 новых звезд только в Млечном Пути. Много их известно и в других галактиках	По данным Общего каталога переменных звезд.
100 Последний абзац	Оказалось, что многие новые звезды являются тесными парами	Все новые звезды являются тесными парами	По современным представлениям.
101 4 абзац	Вспышки сверхновых звезд – очень редкое явление. За последние 1000 лет вспыхнуло по меньшей мере пять сверхновых звезд…	Вспышки сверхновых звезд в нашей Галактике – очень редкое явление. За последние 1000 лет наблюдалось, по меньшей мере, пять сверхновых звезд…	Сверхновые в других галактиках обнаруживают каждый год. Некоторые сверхновые в нашей Галактике могли быть не обнаружены.
102 Предпоследний абзац	По наблюдениям изменения блеска сверхновой можно определить, к какому типу она относится	По наблюдениям изменения блеска и спектральным наблюдениям сверхновой можно определить, к какому типу она относится	
102 6 абзац	(массе Чандрасекара)	(предел Чандрасекара)	Во врезке на стр. 95 указан правильно.
102 Фотография	Подпись «Большое Магелланово Облако» относится к верхней фотографии.		

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
104 Подпись к фотографии	Планетарная туманность «Кольцеобразная» в созвездии Лиры	Планетарная туманность M57 «Кольцо» в созвездии Лира	
104 3 абзац	У Солнца температура ядра при сжатии становится выше 80 млн К, и в нем начинаются термоядерные реакции превращения гелия в углерод	У Солнца температура ядра при сжатии станет выше 80 млн К, и в нем начнутся термоядерные реакции превращения гелия в углерод	Лучше говорить об этом в будущем времени.
105 Заголовок	Возраст сверхновых скоплений	Возраст скоплений	
105 Вторая врезка	…есть основания полагать, что Солнце – звезда второго поколения	…есть основания полагать, что Солнце – звезда третьего поколения	
109 3 абзац	Свечение этих линий, а также зеленой линии водорода придает светлым диффузным туманностям зеленоватую окраску		Очевидно, имеется в виду линия H_β (в сине-зеленой части спектра). Однако присутствие H_α будет делать туманности скорее красными (что вполне соответствует картинке на стр. 108). Зеленый цвет некоторым туманностям придают линии кислорода в высоких стадиях ионизации (так называемые линии небулия).
110 4 абзац	…называемая Гиадами, находится рядом с Альдебараном	…называемая Гиадами, визуально находится рядом с Альдебараном	Гиады «рядом с Альдебараном» только в проекции на небесную сферу.
110 Рисунки	На рисунке Млечного Пути неправильно отмечено квадратом положение Солнечной системы. Рисунок «Вид сбоку» следует назвать: «Так может выглядеть Млечный Путь сбоку».		
111 5 абзац	В Галактике около 100 млрд звезд	В Галактике около 200 млрд звезд	Значение 200 млрд приведено на стр. 7.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
111 6 абзац	Центр Галактики, который расположен в созвездии Стрельца…	Центр Галактики, который расположен в направлении созвездия Стрелец…	
111 Последний абзац	[о Солнце] …совершая один оборот почти за 200 млн лет	…совершая один оборот почти за 250 млн лет	По современным данным.
111	Все они недоступны невооруженному глазу	Почти все они недоступны невооруженному глазу	Шаровое скопление ω Центавра имеет видимую величину $3{,}9^{m}$. Его вполне можно увидеть невооруженным глазом как туманное пятно.
111 3 абзац	Множество красных гигантов свидетельствует о значительном возрасте шаровых скоплений	Отсутствие звезд яркого, горячего конца главной последовательности свидетельствует о значительном возрасте шаровых скоплений	Указана более важная причина.
112 2 абзац	…сосредоточена невидимая масса, превышающая 2 млн солнечных масс	…сосредоточена невидимая масса, превышающая 4 млн солнечных масс	
112 Нижняя врезка	единицы энергии следует писать ГэВ (В – с заглавной буквы).		
113 Фотография Крабовидной туманности	Качественная фотография Крабовидной туманности имеется на стр. 11. Следует указать, что вспышка сверхновой наблюдалась в 1054 году.		
113 Вопросы и задания	Шаровое скопление M13 содержит около 500000 звезд		Такая задача предлагалась на стр. 14 (задача №3) с другими исходными данными: 1 млн звезд. Значение 1 млн содержится также в основном тексте на стр. 10 (4 абзац).

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
116 1 абзац	Наблюдения за переменными звездами – цефеидами позволили определить расстояния до многих звездных скоплений и туманностей	Наблюдения за переменными звездами – цефеидами позволили определить расстояния до некоторых звездных скоплений	Классические цефеиды есть в очень небольшом числе рассеянных скоплений, их нет в шаровых скоплениях. Туманности здесь упомянуты и вовсе зря, в них цефеиды не существуют.
117 2 абзац	Считают, что наша Галактика похожа на Туманность Андромеды (т.е. без перемычки)	Считают, что наша Галактика похожа на галактику NGC1300 (т.е. с перемычкой)	
120	Квазар С273	Квазар 3С273	
122 1 абзац	…больше диаметра Солнца ($1{,}5 \cdot 10^6$ км = 0,01 а.е.)	…больше диаметра Солнца ($1{,}39 \cdot 10^6$ км ≈ 0,01 а.е.)	На стр. 80 и 81 диаметр Солнца заявлен как 1,39 или $1{,}4 \cdot 10^9$ м.
125 Знаете ли вы, что…	Первое реальное представление о Вселенной было получено в 1990 году, когда на низкую околоземную орбиту был запущен телескоп «Хаббл»	Ученые смогли углубить свои представления о Вселенной после того, как в 1990 году на низкую околоземную орбиту был запущен космический телескоп «Хаббл»	Телескоп «Хаббл» – важный, но далеко не единственный инструмент познания дальнего космоса.
127	Формулируется фотометрический парадокс, но его объяснения здесь нет. Оно будет дано на стр. 131, 5-й абзац.		
129 Последний абзац	Если средняя плотность вещества во Вселенной …расширение не прекратится	[Удалить фрагмент, т.к. это повтор абзаца, расположенного выше]	
129 Последняя строка	…в мегагалактике	…в метагалактике	
130 Заголовок	Радиус мегагалактики	Радиус метагалактики	На врезке слева этот термин используется правильно.
130 2 абзац	…наблюдается около 100 млрд галактик ($N = 10^{11}$)	…наблюдается порядка двух триллионов галактик ($N = 2 \cdot 10^{12}$)	По современным данным.

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
130 После 3-й формулы	или $\rho = 1.3 \cdot 10^{-29}$ г/см^3	или $\rho = 1.3 \cdot 10^{-30}$ г/см^3	
131 5 абзац	…объясняют отсутствие фотометрического парадокса	…объясняют фотометрический парадокс	Парадокс существует.
137 1 абзац	[о темной энергии] По своей массе она превышает все другие формы материи	По своему вкладу в общую энергию Вселенной она далеко опережает все другие формы энергии и материи	Темная энергия не является материей и не имеет массы.
138 3-5 абзацы	В тексте и на рисунке воспроизводятся результаты Ван де Кампа 60-х годов XX в. о звезде Барнарда. Эти результаты сейчас считают ошибочными.		
138 Заголовок таблицы	Потенциально обитаемые экзопланеты	Земля и потенциально обитаемые экзопланеты	В таблице в первой строке – Земля! Она точно обитаема!
138 Таблица	Добавить пояснение к таблице: Индекс подобия Земле – индекс пригодности планеты для жизни. Основан на нескольких факторах: размере, массе, плотности, расстоянии от звезды и температуре на планете.		
140 Вторая врезка слева	За эти взгляды, противоречащие священному писанию, католическая церковь жестоко расправилась с Дж. Бруно	В том числе и за эти взгляды, противоречащие священному писанию, католическая церковь жестоко расправилась с Дж. Бруно	Есть веские основания полагать, что у казни были и другие, политические, причины.
140 4 абзац	…просеки в виде теоремы Пифагора с гигантскими квадратами на катетах и гипотенузе	…просеки, образующие гигантский треугольник, иллюстрирующий теорему Пифагора	
141	Коэффициенты $f_ж$, $f_{рас}$, $f_{св}$ в формуле Дрейка приняты за единицу без объяснений.		
143 Задача 5	На широтах > –66,5	На широтах > +66,5	

Страница	Неточность	Рекомендуемый вариант замены	Комментарии
143 Задача 7	… = $14^{ч}\ 15^{м}\ 12^{с}$	… = $14^{ч}\ 15^{м}\ 12^{с}$ = 213.8° к востоку от Гринвича, то есть 146.2° западной долготы	Ответ не соответствует вопросу задачи, долгота не переведена в градусы.
144 Задача 29	r = / H = 47000 км / 75 (км/с Мпк) ≈ 630 Мпс	r = / H = (47000 км/с) / (75 км/с·Мпк) ≈ 630 Мпк	
144 Задача 29	≈ 1,7 $M_{\oplus}$	≈ 0,0017 $M_{\oplus}$/сек	
144 Задача 31	$4{,}6\cdot10^{65}$	$5{,}0\cdot10^{65}$ Итоговый ответ – $8{,}5\cdot10^{42}$ кг = $4.2\cdot10^{13}$ Мс	

Рекомендуется использовать с учебником следующую литературу:

- Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии. Под ред. В. Г. Сурдина. – М. : КД «Либроком», 2013.
- Школьный астрономический календарь на 2017/2018 учебный год. Вып. 68: пособие для любителей астрономии / авторы-составители М. Ю. Шевченко, О. С. Угольников. – М. : АО «Планетарий», 2017.
- Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник. – 2-е изд. – М. : Дрофа, 2015.
- Астрономия: век XXI. Редактор-составитель В. Г. Сурдин. – 3-е изд. – Фрязино : Век 2, 2015.
- Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. – 2-е изд. Гл. ред. М. Д. Аксенова. – М.: Аванта+, 2000.
- Пшеничнер Б. Г. Космос безграничный, загадочный, грозный. – М. : ИЦ «Мой учебник», 2011.

Глава 4.

- Язев С. А. Лекции о солнечной системе. Учебное пособие. Под ред. В. Г. Сурдина. – СПб.: Лань, 2011.
- Путешествия к Луне. Редактор-составитель В. Г. Сурдин. – 3-е изд. – М. : Физматлит, 2009.

Глава 5.

- Небо и телескоп. Редактор-составитель В. Г. Сурдин. – М. : Физматлит, 2009. (Астрономия и астрофизика).
- Звезды. Редактор-составитель В. Г. Сурдин. – 2-е изд. – М. : Физматлит, 2009. (Астрономия и астрофизика).
- Черепащук А. М., Чернин А. Д. Вселенная, жизнь, черные дыры. – Фрязино : Век 2, 2007. (Наука для всех).

Глава 9.

- Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. – М. : Физматлит, 2011.

БОЛЬШОЙ НОВОСИБИРСКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ

- 32 творческих объединения для детей;

- подготовка к астрономическим олимпиадам всех уровней;

- создание собственных полнокупольных программ и лекций;

- публичные астрономические наблюдения;

- Сибирский астрономический форум и другое.

www.nebo-nsk.ru