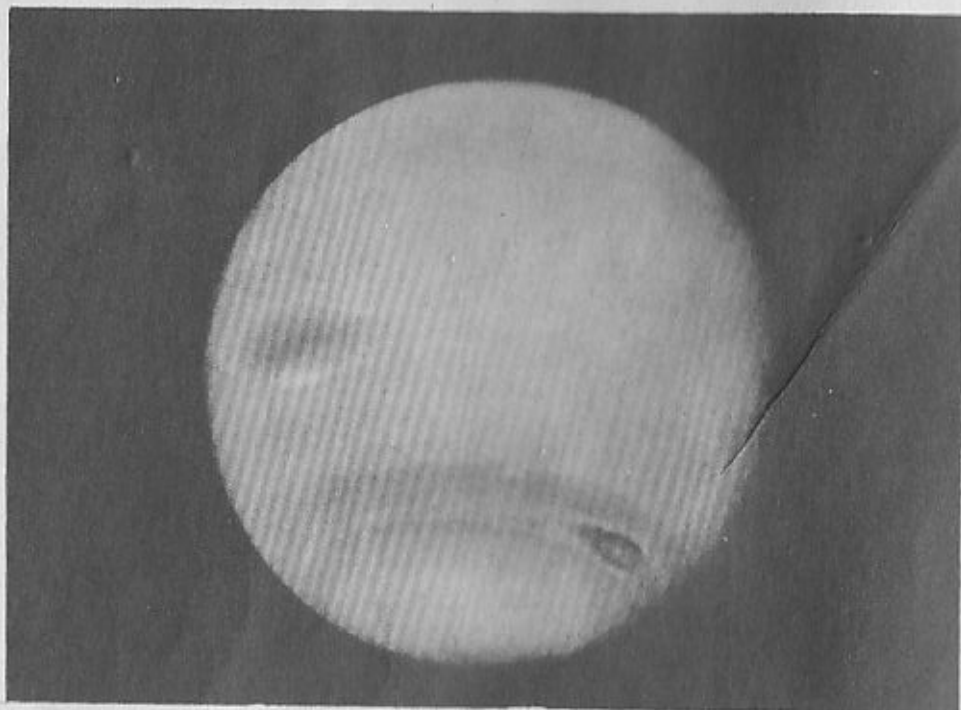


ШКОЛЬНЫЙ
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ
КАЛЕНДАРЬ
НА
1991/92
УЧЕБНЫЙ
ГОД



**ВИД НЕПТУНА ЗА ДВА ДНЯ ДО МАКСИМАЛЬНОГО СБЛИЖЕНИЯ С НИМ «ВОЯДЖЕРА-2».
ХОРОШО ВИДНЫ ДВЕ ДЕТАЛИ : ТЕМНЫЕ ПЯТНА ВНИЗУ СПРАВА
И СЛЕВА ОТ ЦЕНТРА ДИСКА.**



**КОСМИЧЕСКИЙ СНИМОК ОБЛАКОВ НЕПТУНА, ПОХОЖИХ НА ЗЕМНЫЕ ЦИРРУСЫ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ВЫСОТЕ ОКОЛО 100 КМ
НАД ПЛОТНЫМ СЛОЕМ ОБЛАКОВ ДАЛЕКОЙ ПЛАНЕТЫ.**

**ШКОЛЬНЫЙ
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ
КАЛЕНДАРЬ
НА
1991/92
УЧЕБНЫЙ
ГОД**

Выпуск 42

**Книга для учащихся 9-11 классов
средней школы**

Составитель М.Ю.Шевченко

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1991

ББК 22.6
Ш67

Рецензент
старший методист Московского планетария И.К. Ланина

Школьный астрономический календарь на 1991/92 учебный год.
Ш67 Вып. 42. Кн. для учащихся 9–11 кл. сред. шк./ Сост. М.Ю. Шевченко. —
М.: Просвещение, 1991. — 80 с., 4 л. ил.: ил. — ISBN 5-09-003009-X.

Календарь содержит справочные данные, необходимые для наблюдений астрономических явлений в 1991/92 учебном году, а также основные сведения о Солнце, Луне, планетах, звездах и других небесных объектах.

Ш 4306020000 — 497
103 (03) — 91

131 — 91

ББК 22.6

Учебное издание

Составитель
Шевченко Михаил Юрьевич

ШКОЛЬНЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА 1991/92 УЧЕБНЫЙ ГОД

Зав. редакцией *В. А. Обмения*
Редактор *А. А. Устинова*
Редактор карт *Г. Д. Семенова*
Художник *В. С. Давыдов*
Художественный редактор *В. М. Прокофьев*
Технический редактор *Г. В. Субочева*
Корректоры *О. Н. Леонова, Е. Е. Никулина*

ИБ N 12895

Набор осуществлен на компьютерной технике в издательстве «Просвещение». Подписано к печати 07.05.91. Формат 70×90^{1/16}. Бум. офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,85 + вкл. 0,59. Усл. кр.-отт. 6,88. Уч.-изд. л. 6,0 + вкл. 0,24. Тираж 200 000 экз. Заказ 2830. Цена 50 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Министерства печати и массовой информации РСФСР, 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Смоленский полиграфкомбинат Министерства печати и массовой информации РСФСР, 214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1.

ISBN 5-09-003009-X

© Составитель Шевченко М.Ю., 1991

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Школьный астрономический календарь» в течение всего 1991/92 учебного года будет служить вам надежным помощником при подготовке и проведении простейших астрономических наблюдений. Он поможет вам правильно выбрать время наблюдения Луны и планет в период их наилучшей видимости, подскажет, когда и в какой области неба следует наблюдать метеоры, познакомит с наиболее интересными звездами, звездными скоплениями, туманностями и галактиками.

«Школьный астрономический календарь» состоит из двух частей. Основу первой части составляет календарь-справочник наблюдателя, в котором содержатся сведения об основных астрономических явлениях текущего учебного года, расположенные в хронологическом порядке, а также рекомендации для наблюдений различных небесных объектов. Во второй части (приложениях) приведены более подробные сведения о светилах и условиях их наблюдений, расположенные по тематическому принципу.

Эфемериды вычислены по данным Астрономических ежегодников СССР на 1991 и 1992 гг., любезно предоставленным их ответственным редактором, членом — корреспондентом АН СССР В.К.Абалакиным и заместителем ответственного редактора А.А.Ширяевым, которым составитель выражает свою глубокую благодарность. Моменты максимумов и минимумов переменных звезд получены по данным четвертого издания «Общего каталога переменных звезд».

Примечание в корректуре. Все моменты времени в «Школьном астрономическом календаре» даны с учетом отмены действия декретного времени на территории СССР, произведенной постановлением Кабинета министров СССР от 4 февраля 1991 г. № 20.

КАЛЕНДАРЬ - СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

В календаре-справочнике наблюдателя представлены астрономические явления текущего учебного года, которые могут быть интересны для школьной аудитории.

Для каждого месяца отдельно дано краткое описание звездного неба, указаны двойные звезды, наиболее яркие звездные скопления, туманности и галактики, расположение которых на небе наиболее благоприятно для наблюдений. Вид звездного неба, а также рекомендации для наблюдений светил относятся к средним широтам территории СССР и соответствуют полудни середины каждого месяца.

К сведениям о видимости планет (а также некоторых астрономических явлений) иногда добавлен вопросительный (?) или восклицательный (!) знак. Знак (?) указывает на неудовлетворительные условия наблюдений, знак (!) обращает внимание на хорошую видимость, а знак (!!) — на отличную видимость или особо интересное явление.

Для каждого месяца в виде интервала дат, соответствующих определенному времени наблюдения, представлены условия видимости Луны в темное время суток. Кроме того, не следует забывать, что иногда Луна хорошо видна и днем, особенно вблизи первой и третьей четверти.

Моменты всех явлений в календаре указаны по московскому времени с учетом сдвига времени в весенне-летний период. На большей части территории Советского Союза время отличается от московского, причем это отличие всегда кратно целым часам. Так, поскольку Москва находится во втором часовом поясе, в третьем часовом поясе время будет на 1 час больше, в четвертом — на 2 часа больше и т.д. вплоть до двенадцатого пояса, в котором находятся наиболее восточные районы нашей страны. Отличие времени от московского обычно хорошо известно жителям каждого населенного пункта, благодаря чему без труда можно ввести необходимую поправку, прибавив к моменту времени, указанному в календаре, соответствующее число часов. В связи с этим следует помнить, что из-за большой протяженности территории СССР по долготе некоторые небесные явления, хорошо видимые в одних районах страны, могут быть невидимы в других местностях из-за светлого времени суток.

В квадратных скобках указан номер приложения, в котором можно почерпнуть более подробные сведения о данных астрономических явлениях или светилах.

Основные астрономические эпохи 1991/92 учебного года

Начало астрономической осени	23 сентября	15° 48'
Начало астрономической зимы	22 декабря	10° 54'
Начало астрономической весны	20 марта	10° 48'
Начало астрономического лета	21 июня	6° 14'

Звездное небо: наиболее заметные летние созвездия Лиры, Лебеда и Орла расположены высоко в западной и юго-западной области неба. Их три самые яркие звезды образуют «летний треугольник»: Вега (α Лиры) — правая верхняя звезда, Денеб (α Лебеда) — левая верхняя и Альтаир (α Орла) — нижняя. Правее Лиры, на северо-западе, к горизонту приближаются созвездия Геркулеса и Северной Короны, а созвездие Волопаса заходит за горизонт. Над Геркулесом выделяется небольшая трапеция из четырех звезд среднего блеска, называемая Головой Дракона, так как служит началом созвездия Дракона.

В области зенита находятся созвездия Цефея и Кассиопеи, а в южной стороне высоко над горизонтом — созвездие Пегаса, три яркие звезды которого вместе со звездой Альферац (α Андромеды) образуют большой четырехугольник, часто называемый Квадратом Пегаса. Остальные звезды Андромеды расположены влево (к востоку) от Пегаса. В юго-восточной стороне неба, под Андромедой, низко у горизонта находится созвездие Кита.

В восточной стороне, под Кассиопеей, высоко поднялось созвездие Персея, а ниже — созвездие Тельца с яркой оранжевой звездой Альдебараном. Над Тельцом, левее Персея, находится созвездие Возничего с яркой желтой звездой Капеллой, а вблизи северо-восточной части горизонта — созвездие Близнецов с яркими звездами Кастором и Поллуксом.

С северной стороны невысоко над горизонтом расположено созвездие Большой Медведицы, а над ним — созвездие Малой Медведицы.

Двойные звезды: η Персея, γ Андромеды, γ и λ Овна, η Кассиопеи, δ Цефея, π Пегаса, γ Дельфина, β Лебеда, β , δ , ϵ и ζ Лиры, θ Змеи, ν Дракона [7.2].

Рассеянные звездные скопления: М 34 (Персей), h и χ Персея, М 39 (Лебедь) [8].

Шаровые звездные скопления: М 2 (Водолей), М 15 (Пегас), М 92 и М 13 (Геркулес) [8].

Туманности: γ Кассиопеи, «Америка» (Лебедь) [9].

Галактики: М 33 (Треугольник), М 31 и М 32 (Андромеда) [10].

Планеты: Сатурн, Уран и Нептун вечером; Меркурий (I), Венера и Юпитер утром.

Луна: 1—3 после полуночи; 4—6 утром; 10—16 вечером; 17—30 ночью.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

Часы

- | | | | |
|---|----|----|--|
| 1 | вс | 10 | Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3]. |
| | | 21 | Луна в фазе последней четверти [3.1]. |
| 2 | пн | — | Начало активности метеорного потока Пегасиды [6] |

		4	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
3	вт	17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
4	ср	12	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
5	чт	—	Максимум метеорного потока Пегасиды [6].
		23	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 46''$).
6	пт	—	Окончание активности метеорного потока Пегасиды [6].
		3	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		8	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		14	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
7	сб	21	Луна проходит в 5° севернее Венеры ($-3,8^m$).
		8	Луна проходит в 3° южнее Меркурия ($+0,1^m$) (?).
		13	Луна проходит в 5° южнее Юпитера ($-1,3^m$) (?).
		21	Меркурий в наибольшей западной элонгации (18°) [5.2].
8	вс	1	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		14	Новолуние [3.1].
9	пн	13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		21	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
10	вт	1	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		13	Меркурий ($-0,4^m$) проходит в $6'$ южнее Юпитера ($-1,3^m$) (!!).
11	ср	—	Максимальная северная либрация Луны по широте $7'$ [3.2].
12	чт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе $6'$ [3.2].
		5	Венера переходит от попятного движения к прямому [5.3].
13	пт	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
14	сб	0	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
15	вс	4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		5	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
16	пн	1	Луна в фазе первой четверти [3.1].
		12	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
17	вт	12	Покрытие Луной Урана ($+5,7^m$).
		19	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 34''$).
		20	Луна проходит в 1° южнее Нептуна ($+7,9^m$).
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
18	ср	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
19	чт	7	Луна проходит в 2° севернее Сатурна ($+0,6^m$).
		12	Уран переходит от попятного движения к прямому [5.7].
20	пт	15	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

21	сб	22	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
22	вс	10	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
23	пн	16	Осеннее равноденствие. Долгота Солнца 180° . Оно пересекает небесный экватор в точке осеннего равноденствия (в созвездии Девы) и, вступая в знак Весов, переходит из северного небесного полушария в южное. В северном полушарии Земли начало астрономической осени, в южном полушарии начало астрономической весны.
		19	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
24	вт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
		2	Полнолуние [3.1].
25	ср	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		21	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
26	чт	—	Окончание утренней видимости Меркурия [5.2].
		0	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		8	Нептун переходит от попятного движения к прямому [5.8].
		15	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		16	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
29	вс	1	Венера в наибольшей западной элонгации (47°); имеет наибольший блеск ($-4,3^m$).
		11	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		19	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].

Октябрь

Звездное небо: вблизи зенита находится созвездие Кассиопеи, а несколько ниже, к северо-западу от него, — созвездие Цефея. К югу от Кассиопеи, высоко над горизонтом, — созвездие Андромеды, под которым у южного горизонта расположилось созвездие Кита. Правее (западнее) Андромеды находится Пегас.

«Летний треугольник», образованный ярчайшими звездами созвездий Лиры (Вега), Лебеда (Денеб) и Орла (Альтаир), склоняется к западу, но еще расположен сравнительно высоко над горизонтом. Правее Лиры заходит Геркулес, а под ним — Голова Дракона.

На юго-востоке, низко над горизонтом, виден Орион, над ним — Телец и еще выше — Персей. Слева от Персея — созвездие Возничего. На востоке высоко поднялось созвездие Близнецов, а под ним, вблизи горизонта, появилось созвездие Малого Пса с яркой желтоватой звездой Проционом. Большая Медведица поднимается над северным горизонтом к востоку, а Малая Медведица располагается над ней.

Двойные звезды: θ Тельца, γ Андромеды, γ и λ Овна, η Кассиопеи, δ Цефея, π Пегаса, γ Дельфина, β Лебеда, β , δ , ϵ и ζ Лиры, ν Дракона [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Гиады и Плеяды (Телец), М 34 (Персей), η и χ Персея, М 39 (Лебедь) [8].

Шаровые звездные скопления: М 2 (Водолей), М 15 (Пегас) [8].

Туманности: "Калифорния" (Персей), γ Кассиопеи, "Америка" (Лебедь) [9].

Галактики: М 81 (Б.Медведица), М 33 (Треугольник), М 31 и М 32 (Андромеда) [10].

Планеты: Сатурн, Уран и Нептун вечером; Юпитер во второй половине ночи; Венера (I) утром.

Луна: 1 — 3 после полуночи; 4 — 7 утром; 10 — 15 вечером; 16 — 29 ночью; 30 — 31 после полуночи.

Астрономические явления

Даты и дни недели	Часы	
1 вт	3	Луна в фазе последней четверти [3.1].
2 ср	8	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	20	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 20''$).
3 чт	18	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
	19	Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [5.2].
4 пт	17	Покрытие Луной Венеры ($-4,3^m$) (?).
5 сб	4	Сатурн переходит от попятного движения к прямому [5.6].
	7	Луна проходит в 5° южнее Юпитера ($-1,3^m$) (?).
6 вс	16	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	17	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
	18	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
7 пн	17	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
8 вт	—	Максимальная северная либрация Луны по широте $7'$ [3.2].
	—	Начало активности метеорного потока Дракониды [6].
	0	Новолуние [3.1].
	3	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
9 ср	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
	17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
10 чт	—	Максимум метеорного потока Дракониды [6].
	23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
11 пт	15	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
12 сб	1	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].

13	вс	—	Начало активности метеорного потока Цетиды [6].
		19	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		21	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
14	пн	20	Покрытие Луной Урана (+5,7 ^m) (1).
15	вт	4	Луна проходит в 1° южнее Нептуна (+7,9 ^m) (?).
		13	Луна в апогее (видимый диаметр 29' 34").
		14	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		20	Луна в фазе первой четверти [3.1].
16	ср	14	Луна проходит в 2° севернее Сатурна (+0,7 ^m).
		16	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		22	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
17	чт	6	Венера (—4,2 ^m) проходит в 2° южнее Юпитера (—1,4 ^m) (1).
		10	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
18	пт	—	Начало активности метеорного потока Ориониды [6].
19	сб	13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
20	вс	—	Максимум метеорного потока Цетиды [6].
21	пн	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
		—	Максимум метеорного потока Ориониды [6].
		2	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
22	вт	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		10	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		19	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
23	ср	12	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		13	Полнолуние [3.1].
24	чт	—	Окончание активности метеорного потока Цетиды [6].
		0	Долгота Солнца 210°; оно вступает в знак Скорпиона.
25	пт	7	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
26	сб	—	Окончание активности метеорного потока Ориониды [6].
27	вс	—	Начало вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		1	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		11	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		18	Луна в перигее (видимый диаметр 32' 26").
28	пн	3	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		3	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		6	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].

30	ср	9	Луна в фазе последней четверти [3.1].
31	чт	0	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		10	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].

Ноябрь

Звездное небо: в южной области неба недалеко от зенита находится созвездие Персея, слева от него — Возничий, под ним — Телец, а еще ниже и левее (восточнее) — созвездие Ориона с яркими звездами — красной Бетельгейзе и голубоватыми Ригелем и Беллятриксом. На юго-востоке высоко видны Близнецы, под ними — Малый Пес, а вблизи горизонта — ярчайшая звезда всего неба Сириус (α Большого Пса). На востоке из-за горизонта поднимается трапезиевидное созвездие Льва с яркой звездой Регул, а на северо-востоке высоко над горизонтом располагается Большая Медведица.

На юго-западе высоко расположены Пегас и Андромеда, под ними у горизонта — Кит. На северо-западе, также вблизи горизонта, видны созвездия Лиры и Лебеда.

Двойные звезды: θ Тельца, η Персея, γ Андромеды, γ и λ Овна, η Кассиопеи, δ Цефея, π Пегаса [7.2].

Рассеянные звездные скопления: М 35 (Близнецы), Гиады и Плеяды (Телец), М 34 (Персей), η и χ Персея, М 39 (Лебедь) [8].

Туманности: «Калифорния» (Персей), γ Кассиопеи, «Америка» (Лебедь) [9].

Галактики: М 81 (Б.Медведица), М 33 (Треугольник), М 31 и М 32 (Андромеда) [10].

Планеты: Меркурий (?) (только в южных районах страны), Сатурн, Уран и Нептун вечером; Юпитер (!) ночью; Венера утром.

Луна: 1 после полуночи; 2—4 утром; 8—14 вечером; 15 — 27 ночью; 28—30 после полуночи.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

1	пт	22	Луна проходит в $6''$ южнее Юпитера ($-1,4''$).
2	сб	11	Венера в наибольшей западной элонгации (47°) [5.3].
		12	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		21	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		23	Луна проходит в $6''$ южнее Венеры ($-4,1''$).
3	вс	10	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
4	пн	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		9	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].

5	вт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
6	ср	5	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		13	Новолуние [3.1].
7	чт	21	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
8	пт	7	Луна проходит в 1° южнее Меркурия ($-0,2^m$) (?).
		8	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		11	Марс в соединении с Солнцем [5.4].
		15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
11	пн	6	Покрытие Луной Урана ($+5,8^m$) (?).
		12	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Покрытие Луной Нептуна ($+8,0^m$).
		14	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
12	вт	6	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		10	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 32''$).
13	ср	0	Луна проходит в 2° севернее Сатурна ($+0,8^m$) (?).
		6	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
14	чт	—	Начало активности метеорного потока Леониды [6].
		8	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		16	Луна в фазе первой четверти [3.1].
16	сб	5	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		8	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
17	вс	5	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		10	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
18	пн	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 6° [3.2].
		—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		—	Максимум метеорного потока Леониды [6].
		14	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
19	вт	4	Меркурий в наибольшей восточной элонгации (22°) [5.2].
		19	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
20	ср	—	Окончание активности метеорного потока Леониды [6].
		2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		4	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
22	пт	1	Полнолуние [3.1].
		22	Долгота Солнца 240° ; оно вступает в знак Стрельца.
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	сб	23	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
24	вс	3	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		5	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 53''$).
25	пн	20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

		23	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
26	вт	12	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
28	чт	2	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		16	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		17	Луна в фазе последней четверти [3.1].
		20	Меркурий переходит от прямого движения к попятному [5.2].
29	пт	8	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		10	Луна проходит в 6° южнее Юпитера ($-1,6''$) (?).
30	сб	8	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].

Декабрь

Звездное небо: в южной области неба располагается созвездие Ориона, над ним (несколько правее, западнее) — Телец и еще выше — Возничий, западнее которого видно созвездие Персея. На западе склоняется к горизонту Андромеда, а созвездие Пегаса заходит за горизонт.

На юго-востоке, слева от Тельца, расположено созвездие Близнецов, под ним — созвездие Малого Пса и невысоко над горизонтом — созвездие Большого Пса. На востоке уже взошло созвездие Льва, над которым в северо-восточной области находятся созвездия Большой Медведицы и Гончих Псов. Высоко на северо-западе видны Кассиопея и Цефей, а над северным горизонтом — Лебедь и Лира.

Двойные звезды: ι Рака, δ , θ и σ Ориона, θ Тельца, η Персея, γ Андромеды, γ и λ Овна, η Кассиопеи, δ Цефея [7.2].

Рассеянные звездные скопления: М 35 (Близнецы), Гиады и Плеяды (Телец), М 34 (Персей), h и χ Персея, М 39 (Лебедь) [8].

Туманности: «Конус» (Единорог), М 42 (Орион), 42 Ориона, ζ Ориона, «Калифорния» (Персей), γ Кассиопеи [9].

Галактики: М 81 (Б.Медведица), М 33 (Треугольник), М 31 и М 32 (Андромеда) [10].

Планеты: Сатурн, Уран (?) (в первой декаде месяца), Нептун (?) (в первой половине месяца) вечером; Юпитер (1) ночью; Меркурий и Венера утром.

Луна: 1 после полуночи; 2 — 4 утром; 8 — 14 вечером; 15 — 27 ночью; 28 — 31 после полуночи.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

1	вс	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		—	Окончание вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		16	Луна проходит в 8° южнее Венеры ($-3,8''$) (?).
2	пн	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 6° [3.2].

		1	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
3	вт	3	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
4	ср	10	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		17	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
6	пт	0	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		6	Новолуние [3.1].
		16	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
7	сб	—	Начало активности метеорного потока Геминиды [6].
		7	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
8	вс	16	Луна проходит в 1° севернее Урана (+5,8 ^m).
		17	Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [5.2].
		22	Покрытие Луной Нептуна (+8,0 ^m).
9	пн	22	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
10	вт	—	Окончание вечерней видимости Урана [5.7].
		2	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		4	Луна в апогее (видимый диаметр 29' 27").
		9	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		12	Луна проходит в 3° севернее Сатурна (+0,9 ^m).
12	чт	—	Начало утренней видимости Меркурия [5.2].
13	пт	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		6	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		17	Меркурий (+1,1 ^m) проходит в 3° севернее Марса (+1,7 ^m)(?).
		21	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
14	сб	—	Максимум метеорного потока Геминиды [6].
		10	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		12	Луна в фазе первой четверти [3.1].
15	вс	—	Окончание активности метеорного потока Геминиды [6].
		21	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
16	пн	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
		—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		19	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
17	вт	—	Начало активности метеорного потока Урсиды [6].
		11	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
18	ср	—	Окончание вечерней видимости Нептуна [5.8].
		14	Меркурий переходит от попятного движения к прямому [5.2].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
20	пт	19	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
21	сб	12	Полнолуние [3.1].
		12	Частное лунное затмение [4].

	15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	19	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
22	вс	— Максимум метеорного потока Урсиды [6].
	11	Зимнее солнцестояние. Долгота Солнца 270° . Находясь в южном небесном полушарии, Солнце проходит точку зимнего солнцестояния (в созвездии Стрельца), вступает в знак Козерога и достигает наибольшего удаления в $23^\circ 26'$ от небесного экватора. В северном полушарии Земли начало астрономической зимы, в южном полушарии начало астрономического лета.
	12	Луна в перигее (видимый диаметр $33' 21''$).
24	вт	— Окончание активности метеорного потока Урсиды [6].
	12	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	16	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
25	ср	18 Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
26	чт	4 Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
	4	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	19	Луна проходит в 7° южнее Юпитера ($-1,8''$).
	23	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
27	пт	9 Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	22	Меркурий в наибольшей западной элонгации (22°) [5.2].
28	сб	— Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
	4	Луна в фазе последней четверти [3.1].
29	вс	— Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
	17	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
30	пн	— Начало активности метеорного потока Урсиды [6].
	5	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
31	вт	13 Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	14	Юпитер переходит от прямого движения к попятному [5.5].
	20	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].

1992 г.

Январь

Звездное небо: в южной области неба высоко над горизонтом расположено созвездие Близнецов, под ним — Малый Пес, а вблизи горизонта — Большой Пес. На юго-западе, правее и выше Близнецов, находится Возничий, под ним — Телец и еще ниже — Орион. На северо-западе склоняется к горизонту созвездие Андромеды и заходит Пегас, а над Андромедой видны Кассиопея и Цефей.

В юго-восточной области неба находится Лев, а на востоке восходит созвездие Волопаса с яркой оранжевой звездой Арктуром. На северо-востоке,

вблизи горизонта, — созвездие Северной Короны, там же восходит созвездие Геркулеса, а над ним — Голова Дракона. На севере, у самого горизонта, находятся Лира и Лебедь. Большая Медведица и Гончие Псы расположены высоко в восточной области неба.

Двойные звезды: ζ Б.Медведицы, α Гончих Псов, ζ Льва, ι Рака, δ, θ и σ Ориона, θ Тельца, η Персея, γ Андромеды, η Кассиопеи [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Ясли (Рак), М 41 (Б.Пес), Гиады и Плеяды (Телец), М 34 (Персей), η и χ Персея [8].

Туманности: "Конус" (Единорог), М 42 (Орион), 42 Ориона, ζ Ориона, «Калифорния» (Персей), γ Кассиопеи [9].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 (Гончие Псы), М 33 (Треугольник), М 31 и М 32 (Андромеда) [10].

Планеты: Сатурн (?) (в первой половине месяца) вечером; Юпитер (!) ночью; Меркурий (в первой половине месяца) и Венера утром.

Луна: 1 — 3 утром; 7 — 13 вечером; 14 — 25 ночью; 26 — 29 после полуночи; 30 — 31 утром.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

Часы

1	ср	14	Луна проходит в 5° южнее Венеры ($-3,6^m$) (?).
2	чт	2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		16	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
3	пт	—	Максимум метеорного потока Квадрантиды [6].
		3	Луна проходит в 3° южнее Меркурия ($-0,2^m$).
		12	Луна проходит в 1° южнее Марса ($+1,4^m$) (?).
		17	Земля в перигелии, на наименьшем расстоянии от Солнца 147,1 млн. км. Видимый диаметр Солнца в этот день наибольший и равен 32' 35".
4	сб	—	Окончание активности метеорного потока Квадрантиды [6].
		3	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		22	Кольцеобразное солнечное затмение. С территории СССР не видно [4].
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
5	вс	1	Новолуние [3.1].
		3	Уран в соединении с Солнцем [5.7].
		22	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
6	пн	14	Луна в апогее (видимый диаметр 29' 24").
		15	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
7	вт	1	Луна проходит в 3° севернее Сатурна ($+0,8^m$) (?).
		15	Нептун в соединении с Солнцем [5.8].
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
8	ср	—	Начало активности метеорного потока Авригиды [6].
		0	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Леры [7.3].

10	пт	13	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		22	Меркурий ($-0,3^m$) проходит в 1° севернее Марса ($+1,4^m$) (?).
11	сб	—	Окончание утренней видимости Меркурия в средней полосе страны [5.2].
		6	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
12	вс	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
13	пн	5	Луна в фазе первой четверти [3.1].
		13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
14	вт	—	Окончание вечерней видимости Сатурна [5.6].
		—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 8° [3.2].
		12	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
15	ср	4	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
16	чт	6	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		10	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		15	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
18	сб	11	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
19	вс	7	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		23	Полнолуние [3.1].
20	пн	0	Луна в перигее (видимый диаметр $33' 31''$).
		6	Меркурий ($-0,4^m$) проходит в 1° южнее Урана ($+5,8^m$) (?).
		22	Долгота Солнца 300° ; оно вступает в знак Водолея.
21	вт	—	Окончание утренней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		0	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		13	Меркурий ($-0,4^m$) проходит в 2° южнее Нептуна ($+8,0^m$) (?).
22	ср	0	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		9	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		10	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
23	чт	3	Луна проходит в 7° южнее Юпитера ($-2,0^m$).
24	пт	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
25	сб	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
26	вс	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 8° [3.2].
		9	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		10	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		17	Луна в фазе последней четверти [3.1].
27	пн	9	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

29	ср	13	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
30	чт	0	Марс (+1,3 ^m) проходит в 0,4° южнее Урана (+5,8 ^m) (?).
		0	Сатурн в соединении с Солнцем [5.6].
		8	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
31	пт	19	Луна проходит в 1° южнее Венеры (-3,5 ^m) (?).

Февраль

Звездное небо: в восточной области неба Большая Медведица приближается к зениту, под ней находятся созвездия Гончих Псов, Волопаса и Северной Короны, левее которых, в северо-восточной стороне, поднимаются созвездия Геркулеса и Лиры, а над ними — Голова Дракона. На юге расположен Лев, восточнее него — ромбовидное созвездие Девы с яркой голубоватой звездой Спикой.

На юго-западе высоко располагаются Близнецы и Малый Пес, а вблизи горизонта — Большой Пес и Орион. На западе видны созвездия Тельца и Возничего, правее которых — созвездие Персея, а под ним — у горизонта — созвездие Андромеды. Высоко над северной стороной горизонта расположен Цефей, левее него — Кассиопея, и правее, у самого горизонта, — Лебедь.

Двойные звезды: ζ Б. Медведицы, α Гончих Псов, ζ Льва, ι Рака, η Персея [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Кома (Волосы Вероники), Ясли (Рак), М 35 (Близнецы), Гиады и Плеяды (Телец), М 34 (Персей), h и χ Персея [8].

Шаровые звездные скопления: М 3 (Гончие Псы) [8].

Туманности: «Конус» (Единорог), «Калифорния» (Персей) [9].

Галактики: М 81 и М 101 (Б. Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы) [10].

Планеты: Меркурий (?) (в последнюю неделю месяца) вечером; Юпитер (!) ночью; Венера, Уран (?) (во второй половине месяца) и Нептун (?) (во второй половине месяца) утром.

Луна: 1 утром; 5 — 11 вечером; 12 — 24 ночью; 25 — 28 после полуночи; 29 утром.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

Часы

1	сб	10	Марс (+1,3 ^m) проходит в 2° южнее Нептуна (+8,0 ^m) (?).
		15	Луна проходит в 2° севернее Марса (+1,3 ^m) (?).
		18	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
2	вс	14	Луна в апогее (видимый диаметр 29' 24").
		15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

3	пн	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		7	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
5	ср	21	Новолуние [3.1].
		12	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
7	пт	13	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		17	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		2	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		6	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
8	сб	9	Венера ($-3,4^m$) проходит в 1° севернее Урана ($+5,8^m$) (?).
		—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		9	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
9	вс	17	Венера ($-3,4^m$) проходит в $0,3^\circ$ южнее Нептуна ($+8,0^m$) (?).
		—	Максимум метеорного потока Авригиды [6].
11	вт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
		4	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		6	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
12	ср	18	Луна в фазе первой четверти [3.1].
		—	Начало утренней видимости Нептуна [5.8].
		—	Окончание активности метеорного потока Авригиды [6].
		11	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
14	пт	11	Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [5.2].
		21	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		—	Начало утренней видимости Урана [5.7].
		2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
15	сб	3	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		17	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
16	вс	20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
17	пн	13	Луна в перигее (видимый диаметр $33' 22''$).
18	вт	20	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		10	Полнолуние [3.1].
19	ср	2	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		9	Луна проходит в 6° южнее Юпитера ($-2,1^m$)(1).
		12	Долгота Солнца 330° ; оно вступает в знак Рыб.
20	чт	20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		0	Венера ($-3,4^m$) проходит в 1° севернее Марса ($+1,3^m$) (?).
		2	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].

21	пт	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
22	сб	—	Начало вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	вс	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
		1	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		5	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
25	вт	10	Луна в фазе последней четверти [3.1].
		14	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		21	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
27	чт	—	Начало вечерней видимости Меркурия в средней полосе страны [5.2].
		0	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		6	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
28	пт	11	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		20	Луна проходит в 1° севернее Урана ($+5,8''$) (?).
		23	Покрытие Луной Нептуна ($+8,0''$) (?).
29	сб	3	Юпитер в противостоянии с Солнцем [5.5].
		4	Венера ($-3,4''$) проходит в $6'$ севернее Сатурна ($+0,8''$) (?).
		23	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 26''$)

Март

Звездное небо: вблизи зенита находится Большая Медведица, на юге около нее — созвездие Льва, а ниже и несколько левее (восточнее) — созвездие Девы. На юго-востоке виден Волопас, между ним и Большой Медведицей — созвездие Гончих Псов, рядом с Волопасом (восточнее) — Северная Корона. На востоке восходит Змееносец, над ним расположено созвездие Геркулеса, а выше него — Голова Дракона.

В северо-восточной области неба сравнительно высоко поднялась Лира, а Лебедь находится вблизи горизонта. В северной стороне, невысоко над горизонтом, видно созвездие Кассиопеи, правее и выше него — Цефей, левее, на северо-западе, — Персей, и у горизонта — Телец. На западе заходит Орион, над ним еще высоко располагаются Возничий и Близнецы, а под Близнецами — Малый Пес.

Двойные звезды: γ Дракона, μ Волопаса, η Б.Медведицы, α Гончих Псов, γ Девы, ζ Льва, ι Рака [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Кома (Волосы Вероники), Ясли (Рак), М 35 (Близнецы) [8].

Шаровые звездные скопления: М 3 (Гончие Псы) [8].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы), М 104 (Дева) [10].

П л а н е т ы: Меркурий (первые три недели месяца) вечером; Юпитер (!) ночью; Венера (только в южных районах страны), Сатурн (?) (со второй недели месяца), Уран (?) и Нептун(?) утром.

Л у н а: 1 — 2 утром; 6 — 12 вечером; 13 — 25 ночью; 26 — 29 после полуночи; 30 — 31 утром.

Астрономические явления

Даты и дни недели	Часы	
1 вс	23	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
2 пн	8	Луна проходит в 4° севернее Венеры ($-3,4^m$) (?).
4 ср	15	Новолуние [3.1].
	22	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
5 чт	4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	10	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
	22	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
6 пт	—	Начало утренней видимости Сатурна [5.6].
	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
	8	Луна проходит в 4° севернее Меркурия ($-0,7^m$) (?).
	15	Марс ($+1,2^m$) проходит в $0,4^\circ$ южнее Сатурна ($+0,8^m$) (?).
7 сб	0	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
8 вс	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
9 пн	—	Окончание утренней видимости Венеры в средней полосе страны [5.3].
	20	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
10 вт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 6° [3.2].
	0	Меркурий в наибольшей восточной элонгации (18°) [5.2].
	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
12 чт	5	Луна в фазе первой четверти [3.1].
	14	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
	16	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
13 пт	19	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	19	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
15 вс	16	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
16 пн	15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

	17	Меркурий переходит от прямого движения к попятному [5.2].
	20	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 58''$).
17	вт	4 Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
	14	Луна проходит в $6'$ южнее Юпитера ($-2,1^m$).
	18	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
18	ср	20 Полнолуние [3.1].
19	чт	— Максимальная северная либрация Луны по широте $7'$ [3.2].
	12	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	19	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
20	пт	11 Весеннее равноденствие. Долгота Солнца 0° . Оно пересекает небесный экватор в точке весеннего равноденствия (в созвездии Рыб) и, вступая в знак Овна, переходит из южного небесного полушария в северное. В северном полушарии Земли начало астрономической весны, в южном полушарии начало астрономической осени.
21	сб	1 Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	17	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
22	вс	— Максимальная западная либрация Луны по долготе $6'$ [3.2].
	9	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	пн	— Окончание вечерней видимости Меркурия [5.2].
25	ср	14 Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
	16	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
26	чт	5 Луна в фазе последней четверти [3.1].
	9	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	17	Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [5.2].
	23	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
27	пт	5 Луна проходит в $2'$ севернее Урана ($+5,7^m$) (?).
	7	Луна проходит в $0,5'$ севернее Нептуна ($+7,9^m$) (?).
28	сб	3 Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	16	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 31''$).
29	вс	16 Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
	17	Луна проходит в $4'$ севернее Сатурна ($+0,8^m$) (?).
31	вт	1 Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	19	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].

Апрель

Звездное небо: в области зенита находится созвездие Большой Медведицы, но оно уже склоняется к западу. В южной стороне, высоко над горизонтом, располагается Волопас, ниже и западнее него — созвездие Девы. Лев виден в юго-западной области неба, а Близнецы и Малый Пес — вблизи

западной части горизонта. На северо-западе приближается к горизонту Возничий, а над северной частью горизонта находятся Персей и Кассиопея.

На юго-востоке высоко поднялись Геркулес и Северная Корона, под ними — Змееносец, восточнее которого восходит созвездие Скорпиона с яркой красной звездой Антаресом. На востоке значительно поднялись созвездия Лиры и Лебедя и восходит созвездие Орла. На северо-востоке видно созвездие Цефея.

Двойные звезды: ν Дракона, μ Волонаса, η Б.Медведицы, α Гончих Псов, γ Девы, ζ Льва, ι Рака [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Кома (Волосы Вероники), Ясли (Рак) [8].

Шаровые звездные скопления: М 13 и М 92 (Геркулес), М 3 (Гончие Псы) [8].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы), М 104 (Дева) [10].

Планеты: Юпитер (!) ночью; Меркурий (?) (только в южных районах страны), Венера (?) (только в южных районах страны), Марс (?) (в последнюю неделю месяца), Сатурн (?), Уран (?) и Нептун (?) утром.

Луна: 1 утром; 5 — 10 вечером; 11 — 23 ночью; 24 — 27 после полуночи; 28 — 30 утром.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

1	пн	22	Луна проходит в 7° севернее Венеры ($-3,3^m$) (?).
2	вт	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		—	Начало утренней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		15	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		21	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
3	ср	8	Новолуние [3.1].
5	вс	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
		4	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
6	пн	1	Меркурий ($+2,2^m$) проходит в 2° севернее Венеры ($-3,3^m$).
		4	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		12	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		14	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
7	вт	13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
8	ср	4	Меркурий переходит от попятного движения к прямому [5.2].

УТРО		15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
10	пт	12	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		13	Луна в фазе первой четверти [3.1].
11	сб	12	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
13	пн	10	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 30''$).
		19	Луна проходит в 6° южнее Юпитера ($-2,0''$) (?).
14	вт	11	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
15	ср	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
16	чт	16	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		22	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
17	пт	5	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		8	Полнолуние [3.1].
		13	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
18	сб	10	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
19	вс	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 9° [3.2].
		—	Начало активности метеорного потока Лириды [6].
		23	Долгота Солнца 30° ; оно вступает в знак Тельца.
20	пн	2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		11	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		14	Нептун переходит от прямого движения к попятному [5.8].
22	ср	—	Начало утренней видимости Марса [5.4].
		—	Максимум метеорного потока Лириды [6].
		4	Уран переходит от прямого движения к попятному [5.7].
		11	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	чт	15	Луна проходит в 2° севернее Урана ($+5,7''$) (?).
		17	Луна проходит в 1° севернее Нептуна ($+7,9''$) (?).
		17	Меркурий в наибольшей западной элонгации (27°) [5.2].
24	пт	—	Окончание активности метеорного потока Лириды [6].
		17	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
25	сб	1	Луна в фазе последней четверти [3.1].
		13	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 34''$).
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
26	вс	5	Луна проходит в 5° севернее Сатурна ($+0,8''$) (?).
		8	Минимум блеска затменной переменной звезды λ Тельца [7.3].
		19	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
27	пн	15	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].

28	вт	17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
29	ср	10	Луна проходит в 7° севернее Марса ($+1,0^m$) (?).
30	чт	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].

Май

Звездное небо: в южной области неба находится Волопас, рядом с ним — Северная Корона и Геркулес, ниже их — Змееносец, а вблизи горизонта — Скорпион. На юго-западе — созвездие Девы. На западе высоко расположена Большая Медведица, а под ней — Гончие Псы и Лев. В юго-восточной области высоко над горизонтом находится созвездие Лиры, а под ним Орел. На востоке видно созвездие Лебеда и над ним Голова Дракона. На северо-востоке — Цефей и Кассиопея, а под ними, вблизи горизонта, — Андромеда. На севере, у горизонта, расположились Персей и слева от него Возничий. Близнецы заходят на северо-западе.

Двойные звезды: β , δ , ϵ и ζ Лиры, ν Дракона, μ Волопаса, η Б.Медведицы, α Гончих Псов, γ Девы, ζ Льва, ι Рака [7.2].

Рассеянные звездные скопления: Кома (Волосы Вероники) [8].

Шаровые звездные скопления: М 13 и М 92 (Геркулес), М 5 (Змея), М 3 (Гончие Псы) [8].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы), М 83 (Гидра), М 104 (Дева) [10].

Планеты: Юпитер (!) ночью; Меркурий (?) (в первой половине месяца и только в южных районах страны), Марс (?), Сатурн, Уран и Нептун утром.

Луна: 4 — 9 вечером; 10 — 23 ночью; 24 — 27 после полуночи; 28 — 30 утром.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

1	пт	—	Начало активности метеорного потока Майские Аквариды [6].
		0	Луна проходит в 8° севернее Меркурия ($+0,2^m$).
		7	Юпитер переходит от попятного движения к прямому [5.5].
		13	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		21	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
2	сб	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
		21	Новолуние [3.1].
3	вс	—	Максимум метеорного потока Майские Аквариды [6].
		0	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		9	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
6	ср	23	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
8	пт	—	Окончание утренней видимости Венеры в южных районах страны [5.3].

		—	Окончание активности метеорного потока Майские Аквариды [6].
	15		Луна в перигее (видимый диаметр 32' 20").
9	сб	1	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
	19		Луна в фазе первой четверти [3.1].
10	вс	4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
11	пн	1	Луна проходит в 6° южнее Юпитера (—1,8) (?).
12	вт	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
13	ср	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	18		Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
15	пт	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
16	сб	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 5° [3.2].
	19		Полнолуние [3.1].
17	вс	—	Окончание утренней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
	3		Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
18	пн	18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
19	вт	2	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
20	ср	22	Долгота Солнца 60°; оно вступает в знак Близнецов.
	23		Луна проходит в 2° севернее Урана (+5,6").
21	чт	0	Луна проходит в 1° севернее Нептуна (+7,9").
	15		Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	сб	8	Луна в апогее (видимый диаметр 33' 35").
	10		Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
	15		Луна проходит в 5° севернее Сатурна (+0,7") (?).
24	вс	13	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	12		Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
	19		Луна в фазе последней четверти [3.1].
27	ср	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
28	чт	12	Луна проходит в 7° севернее Марса (+1,0") (?).
29	пт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 6° [3.2].
	6		Сатурн переходит от прямого движения к попятному [5.6].
	20		Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
30	сб	14	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
31	вс	19	Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [5.2].

Июнь

Звездное небо: в области зенита видна Голова Дракона. В южной стороне неба высоко расположены созвездия Лиры и Геркулеса, под которыми находится созвездие Змееносца; ближе к горизонту располагается Скорпион, а левее (восточнее) него — Стрелец. Высоко в юго-западной области неба

видны Северная Корона и Волопас, а под ними — созвездие Девы. На северо-западе — Большая Медведица, под ней — Гончие Псы и заходящее созвездие Льва.

В юго-восточной стороне, левее Лиры, — созвездие Лебеда и под ним — созвездие Орла; весь «летний треугольник» Вега — Денеб — Альтаир расположен высоко над горизонтом. На востоке взошел Пегас, левее которого, в северо-восточной стороне, находится Андромеда, над ней — созвездие Кассиопеи, а правее и несколько выше — Цефей. Над северной стороной горизонта виден Возничий, а правее него — Персей.

Двойные звезды: δ Цефея, β Лебеда, β , δ , ϵ и ζ Лиры, ν Дракона, β Скорпиона, μ Волопаса, α Весов, ζ Б. Медведицы, α Гончих Псов, γ Девы [7.2].

Рассеянные звездные скопления: М 39 (Лебедь), Кома (Волосы Вероники) [8].

Шаровые звездные скопления: М 13 и М 92 (Геркулес), М 10 и М 12 (Змееносец), М 5 (Змея), М 3 (Гончие Псы) [8].

Туманности: «Америка» (Лебедь) [9].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы) [10].

Планеты: Меркурий (со второй недели месяца) и Юпитер вечером; Сатурн, Уран и Нептун ночью; Марс (?) утром.

Луна: 3 — 8 вечером; 9 — 22 ночью; 23 — 25 после полуночи; 26 — 28 утром.

Астрономические явления

Даты

и дни

недели

Часы

1	пн	7	Поволуние [3.1].
2	вт	2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
4	чт	5	Луна в перигее (видимый диаметр $32' 43''$).
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
6	сб	18	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
7	вс	—	Начало вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		10	Луна проходит в $7'$ южнее Юпитера ($-1,6''$) (?).
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
8	пн	0	Луна в фазе первой четверти [3.1].
9	вт	—	Максимальная северная либрация Луны по широте $7'$ [3.2].
		14	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
10	ср	17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
12	пт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе $6''$ [3.2].
		—	Начало вечерней видимости Меркурия в средней полосе страны [5.2].

		2	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
13	сб	14	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		19	Венера в верхнем соединении с Солнцем [5.3].
		22	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
14	вс	22	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
15	пн	6	Частное лунное затмение. С территории СССР не видно [4].
		8	Полнолуние [3.1].
16	вт	13	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
17	ср	5	Луна проходит в 2° севернее Урана ($+5,6^m$) (?).
		7	Луна проходит в 1° севернее Нептуна ($+7,9^m$) (?).
19	пт	22	Луна проходит в 5° севернее Сатурна ($+0,5^m$) (?).
20	сб	1	Луна в апогее (видимый диаметр $29' 30''$).
21	вс	3	Максимум блеска переменной звезды ζ Орла [7.3].
		6	Летнее солнцестояние. Долгота Солнца 90° ; находясь в северном небесном полушарии, Солнце проходит точку летнего солнцестояния (в созвездии Тельца), вступает в знак Рака и достигает наибольшего удаления в $23' 26''$ от небесного экватора. В северном полушарии Земли начало астрономического лета, в южном полушарии начало астрономической зимы.
22	пн	4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
23	вт	—	Максимальная южная либрация Луны по широте $7'$ [3.2].
		11	Луна в фазе последней четверти [3.1].
25	чт	0	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		16	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
26	пт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе $7'$ [3.2].
		11	Луна проходит в 6° севернее Марса ($+0,9^m$) (?).
		17	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
27	сб	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
30	вт	13	Полное солнечное затмение. С территории СССР не видно [4].
		15	Новолуние [3.1].
		29	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

Июль

Звездное небо: в южной стороне неба высоко располагается «летний треугольник» из ярчайших звезд созвездий Лиры, Лебедя и Орла, а вблизи горизонта находится созвездие Стрельца. В юго-западной области, недалеко от зенита, — Голова Дракона, ниже нее — Геркулес, а под ним — Змееносец; еще ниже заходит за горизонт созвездие Скорпиона. В западной стороне видны Гонимые Псы, Волопас и Северная Корона. На северо-западе склоняется к горизонту Большая Медведица.

На востоке высоко поднялись Пегас и Андромеда, а над ними — Кассиопея и Цефей. На северо-востоке — Персей и Возничий.

Двойные звезды: η Кассиопеи, δ Цефея, γ Дельфина, β Лебеда, β , δ , ϵ и ζ Лиры, θ Змеи, ν Дракона, μ Волонаса, ζ Б. Медведицы, α Гончих Псов [7.2].

Рассеянные звездные скопления: М 39 (Лебедь), М 24 (Стрелец), Кома (Волосы Вероники) [8].

Шаровые звездные скопления: М 22 (Стрелец), М 13 и М 92 (Геркулес), М 10 и М 12 (Змееносец), М 5 (Змея), М 3 (Гончие Псы) [8].

Туманности: «Америка» (Лебедь), «Лагуна» (Стрелец), В 72 (Змееносец) [9].

Галактики: М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 и М 94 (Гончие Псы) [10].

Планеты: Меркурий (первые три недели месяца и только в южных районах страны), Венера (?) и Юпитер вечером; Марс, Сатурн, Уран и Нептун ночью.

Луна: 2 — 7 вечером; 8 — 23 ночью; 24 — 25 после полуночи; 26 — 27 утром; 31 вечером.

Астрономические явления

Даты и дни недели	Часы	
1 ср	—	Начало вечерней видимости Венеры в южных районах страны [5.3].
2 чт	1	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
	—	Окончание вечерней видимости Меркурия в средней полосе страны [5.2].
	4	Луна в перигее (видимый диаметр $33' 08''$).
	13	Луна проходит в 4° южнее Меркурия ($+0,4^m$).
3 пт	15	Земля в афелии, на наибольшем расстоянии от Солнца 152,1 млн. км. Видимый диаметр Солнца в этот день наименьший и равен $31' 31''$.
	15	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
4 сб	23	Луна проходит в 7° южнее Юпитера ($-1,4^m$) (?).
6 пн	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
	4	Меркурий в наибольшей восточной элонгации (26°) [5.2].
	21	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
7 вт	6	Луна в фазе первой четверти [3.1].
	22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
8 ср	2	Уран в противостоянии с Солнцем [5.7].
9 чт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
	16	Нептун в противостоянии с Солнцем [5.8].
11 сб	—	Начало вечерней видимости Венеры в средней полосе страны [5.3].
	18	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
12 вс	15	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].

14	вт	9	Луна проходит в 2° севернее Урана (+5,6 ^m) (?).
		12	Луна проходит в 1° севернее Нептуна (+7,9 ^m) (?).
		22	Полнолуние [3.1].
15	ср	—	Начало активности метеорного потока Дельта-Аквариды [6].
		3	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
17	пт	—	Начало активности метеорного потока Кассиопеиды [6].
		0	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		2	Луна проходит в 5° севернее Сатурна (+0,4 ^m).
		3	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		14	Луна в апогее (видимый диаметр 29' 26").
		23	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
18	сб	—	Начало активности метеорного потока Пегасиды [6].
19	вс	7	Меркурий переходит от прямого движения к попятному [5.2].
		20	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
20	пн	—	Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
		20	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
22	ср	—	Окончание вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		12	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
		17	Долгота Солнца 120°; оно вступает в знак Льва.
23	чт	1	Луна в фазе последней четверти [3.1].
		17	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
24	пт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
25	сб	—	Начало активности метеорного потока Персеиды [6].
		7	Луна проходит в 4° севернее Марса (+0,8 ^m) (?).
		18	Меркурий (+2,8 ^m) проходит в 6° южнее Венеры (—3,4 ^m) (?).
26	вс	14	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
27	пн	—	Максимум метеорного потока Дельта-Аквариды [6].
		0	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
		6	Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
		21	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
28	вт	—	Максимум метеорного потока Кассиопеиды [6].
29	ср	11	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		23	Новолуние [3.1].
30	чт	11	Луна в перигее (видимый диаметр 33' 24").
31	пт	—	Окончание активности метеорного потока Пегасиды [6].
		0	Луна проходит в 6° южнее Венеры (—3,4 ^m) (?).

Август

Звездное небо: в области зенита располагается созвездие Цефея, к востоку от него — Кассиопея, ниже — Персей, под которым в северо-восточной стороне находится созвездие Тельца, а над Тельцом — созвездие Возничего. В юго-восточной области неба на большой высоте — Андромеда и Пегас, а вблизи горизонта — Кит. В юго-западной стороне высоко расположен «летний

треугольник» (Вега — Денеб — Альтаир), а вблизи горизонта — Змееносец. В западной стороне неба видны Голова Дракона, Геркулес и Северная Корона. На северо-западе, вблизи горизонта, находится Волопас, а правее него — Большая Медведица.

Двойные звезды: η Персея, η Кассиопеи, δ Цефея, π Пегаса, γ Дельфина, α Козерога, β Лебеда, β , δ , ϵ и ζ Лиры, θ Змеи, ν Дракона, μ Волопаса, ζ Б.Медведицы [7.2].

Рассеянные звездные скопления: h и χ Персея, М 39 (Лебедь) [8].

Шаровые звездные скопления: М 2 (Водолей), М 15 (Пегас), М 10 и М 12 (Змееносец) [8].

Туманности: γ Кассиопеи, «Америка» (Лебедь) [9].

Галактики: М 31 и М 32 (Андромеда), М 81 и М 101 (Б.Медведица), М 51 (Гонимые Псы) [10].

Планеты: Венера и Юпитер (?) вечером; Марс (!), Сатурн, Уран и Нептун ночью; Меркурий (в средней полосе страны только во второй половине месяца) утром.

Луна: 1 — 5 вечером; 6 — 20 ночью; 21 — 23 после полуночи; 24 — 26 утром; 30 — 31 вечером.

Астрономические явления

Даты
и дни
недели

Часы

1	сб	15	Луна проходит в 7° южнее Юпитера ($-1,4''$).
2	вс	—	Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
		18	Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
3	пн	0	Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [5.2].
		4	Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
4	вт	4	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
5	ср	14	Луна в фазе первой четверти [3.1].
6	чт	—	Максимальная западная либрация Луны по долготе 8° [3.2].
7	пт	1	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
		13	Сатурн в противостоянии с Солнцем [5.6].
		14	Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
9	вс	—	Начало утренней видимости Меркурия в южных районах страны [5.2].
		22	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
10	пн	—	Начало активности метеорного потока Каппа-Цигниды [6].
		13	Луна проходит в 2° севернее Урана ($+5,6''$).
		17	Луна проходит в 1° севернее Нептуна ($+7,9''$).
12	ср	—	Максимум метеорного потока Персеиды [6].
		16	Меркурий переходит от попятного движения к прямому [5.2].
		19	Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].

23		Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
3	чт	4 Луна проходит в 5° севернее Сатурна ($+0,3^m$) (?).
13		Полнолуние [3.1].
19		Луна в апогее (видимый диаметр $29' 24''$).
5	сб	— Окончание активности метеорного потока Кассиопеиды [6].
14		Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
16		Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
6	вс	— Максимальная южная либрация Луны по широте 7° [3.2].
11		Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
7	пн	— Окончание активности метеорного потока Персеиды [6].
13		Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
8	вт	— Окончание активности метеорного потока Дельта-Акварида [6].
12		Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
9	ср	— Начало утренней видимости Меркурия в средней полосе страны [5.2].
20	чт	— Максимум метеорного потока Каппа-Цигниды [6].
21	пт	5 Меркурий в наибольшей западной элонгации (18°) [5.2].
13		Луна в фазе последней четверти [3.1].
22	сб	— Максимальная западная либрация Луны по долготе 7° [3.2].
23	вс	0 Луна проходит в 1° севернее Марса ($+0,6^m$).
		0 Долгота Солнца 150° ; оно вступает в знак Девы.
		6 Венера ($-3,3^m$) проходит в $0,3^\circ$ севернее Юпитера ($-1,3^m$).
17		Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
24	пн	17 Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
25	вт	— Окончание активности метеорного потока Каппа-Цигниды [6].
26	ср	— Максимальная северная либрация Луны по широте 7° [3.2].
15		Максимум блеска переменной звезды ζ Близнецов [7.3].
27	чт	3 Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
14		Минимум блеска затменной переменной звезды β Лиры [7.3].
21		Луна в перигее (видимый диаметр $33' 26''$).
6		Новолуние [3.1].
28	пт	6 Максимум блеска переменной звезды δ Цефея [7.3].
29	сб	1 Луна проходит в 7° южнее Юпитера ($-1,3^m$) (?).
11		Луна проходит в 7° южнее Венеры ($-3,3^m$) (?).
22		Минимум блеска затменной переменной звезды β Персея [7.3].
30	вс	0 Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].
31	пн	21 Максимум блеска переменной звезды η Орла [7.3].

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

1991 г.

100 лет —

6 сентября 1891 г. родился финский астроном и геодезист Ирве Вайсяля. Работал ученый в Финском геодезическом институте, в университете в Турку, затем основал при этом университете Астрономо-оптический институт и был его пожизненным директором. Основные научные работы Вайсяля посвящены разработке методов практической астрономии, созданию и исследованию высокоточных измерительных приборов и новых астрономических инструментов. Ученый много времени уделял популяризации астрономии, он организовал любительские астрономические общества в Хельсинки и Турку. Умер Вайсяля 21 июля 1971 г.

200 лет —

23 сентября 1791 г. родился немецкий астроном Иоганн Франц Энке. Почти четыре десятилетия Энке возглавлял Берлинскую обсерваторию и являлся издателем Берлинского астрономического ежегодника. Первую известность ученому принесло определение солнечного параллакса, основанное на материалах наблюдений в 1761 и 1769 гг. из разных точек земного шара прохождений Венеры по диску Солнца. Полученное Энке значение параллакса, равное $8,5''$, мало отличается от принятой сегодня величины ($8,790''$). В 1819 г. Энке, подобно тому как это сделал за столетие до него Э. Галлей, установил, что кометы, открытые в 1786, 1795, 1805 и 1818 гг., являются одной и той же кометой, которая движется по эллиптической орбите и имеет период обращения 3,3 года. Эта интересная комета, называемая кометой Энке, имеет самый короткий период обращения вокруг Солнца. Ученый внес вклад в разработку методов определения орбит комет. Умер Энке 26 августа 1865 г.

100 лет —

30 сентября 1891 г. родился советский математик, геофизик и астроном Отто Юльевич Шмидт. Работал ученый в Московском университете, Арктическом институте, многие годы возглавлял основанный им Институт теоретической геофизики АН СССР. Академик АН СССР. В астрономии основные исследования Шмидта относятся к проблеме происхождения Солнечной системы. Согласно гипотезе Шмидта, планеты образовались из твердых частиц вращающегося газопылевого облака, захваченного Солнцем. Главная трудность, с которой столкнулась эта гипотеза, заключалась в объяснении медленного вращения Солнца вокруг оси, почти перпендикулярной центральной плоскости планетной системы. Ученый широко известен как исследователь Арктики. Умер Шмидт 7 сентября 1956 г.

150 лет —

26 октября 1841 г. родился австрийский астроном Теодор Оппольцер. Работал ученый в Венском университете. Основные научные работы Оппольцера посвящены определению орбит комет, планет, солнечным и лунным затмениям, некоторым вопросам теоретической астрономии, геодезии и гравиметрии.

Результатом его почти двадцатилетнего труда явился «Канон затмений», в котором приведены обстоятельства 8000 солнечных и 5200 лунных затмений за период с 1207 г. до н.э. по 2163 г.н.э. Этот «Канон» позволил уложить многие события древней истории в единую временную сетку, расшифровать летосчисления древних цивилизаций Востока, уточнить теорию движения Луны, исследовать вековое замедление вращения Земли. Умер Оппольцер 26 декабря 1886 г.

100 лет —

12 ноября 1891 г. родился американский астроном Сет Барнз Никольсон. В течение сорока лет ученый работал в обсерватории Маунт-Вилсон. Научные работы Никольсона посвящены изучению планет, малых тел Солнечной системы, поверхности Солнца. Он открыл четыре спутника Юпитера и несколько астероидов. Проведенные им исследования атмосферы Венеры позволили впервые установить, что в ней практически отсутствуют кислород и водяной пар. Никольсон провел обширные наблюдения солнечных пятен, охватывающие несколько циклов солнечной активности, и исследовал связи между процессами, происходящими на Солнце, и геофизическими явлениями. Он обнаружил быстрое остывание лунной поверхности во время затмений, что свидетельствовало о наличии на ней слоя пыли. Умер Никольсон 2 июля 1963 г.

125 лет —

29 ноября 1866 г. родился американский астроном и математик Эрнест Уильям Браун. Работал ученый в Хэверфордском колледже, затем в течение четверти века был профессором Йельского университета. Основные научные работы относятся к небесной механике. Браун построил новую аналитическую теорию движения Луны и вычислил новые таблицы движения Луны и других тел Солнечной системы, являющиеся и сегодня одними из наиболее совершенных. Он обнаружил новые особенности в видимом движении Солнца, Венеры и Меркурия, связанные, как он считал, с неравномерностью осевого вращения Земли. Умер Браун 22 июля 1938 г.

100 лет —

22 декабря 1891 г. немецкий астроном Макс Вольф (1863—1932), впервые применив фотографирование для отыскания малых планет, открыл астероид Бруцию. В дальнейшем с помощью этого метода он открыл свыше 200 малых планет. В настоящее время фотография является основным методом поиска новых астероидов.

1992 г.

375 лет —

в 1617 г. голландский астроном Виллеброрд Снеллиус (1580—1626) закончил продолжавшуюся три года работу по определению (в Голландии) длины дуги меридиана в один градус при помощи разработанного им метода измерения больших дуг на поверхности Земли (метода триангуляции). Длину дуги 1° меридиана он определил в 107 335 м.

- 325 лет — в 1667 г. французский ученый Адриан Озу (1630—1691) опубликовал работу, в которой он описал сконструированный им микrometer с крестообразно натянутыми нитями в фокусе телескопа, позволивший повысить точность астрономических измерений.
- 300 лет — в 1692 г. по инициативе архиепископа Афанасия (Алексея Артемьевича Любимова (1641—1702)) в Холмогорах была основана первая российская астрономическая обсерватория.
- 200 лет — в 1792 г. основана Краковская астрономическая обсерватория. Ведущие направления современных исследований: звездная фотометрия, затменно-переменные звезды, фигура и движение Луны, изучение астероидов и комет.
- 150 лет — в 1842 г. австрийский физик и астроном Христиан Доплер (1803—1853) открыл явление изменения воспринимаемой наблюдателем частоты звуковых (или световых) колебаний в зависимости от скорости и направления движения источника относительно приемника. Сформулированный Доплером принцип (принцип Доплера), позднее уточненный Ипполитом Физо (1819—1896) для световых явлений, широко применяется в астрономии для определения скорости и направления движения небесных тел и их систем по смещению спектральных линий.
- 150 лет — в 1842 г. основана Морская обсерватория в Вашингтоне. Обсерватория составляет и издает астрономические ежегодники для флота и авиации и международный справочник «Видимые места фундаментальных звезд».
- 125 лет — в 1867 г. вышел труд французских астрономов Шарля Жозефа Этьена Вольфа (1827—1905) и Жоржа Антуана Райе (1839—1906) «Новые исследования звездной спектроскопии», в котором был описан открытый ими особый тип звезд (звезды Вольфа-Райе). Это молодые звезды, принадлежащие к наиболее ярким объектам в Галактике; на сегодняшний день их известно около 200.
- 125 лет — в 1867 г. появился труд Джованни Вирджинию Скиапарелли (1835—1910) «Теория падающих звезд», в котором впервые было доказано наличие физической связи между кометами и метеорными потоками.
- 50 лет — в 1942 г. шведский астрофизик Б. Эдлен установил, что линии в спектре солнечной короны, приписываемые новому элементу «коронию», на самом деле в основном принадлежат многократно ионизованному железу, никелю, кальцию.
- 50 лет — в 1942 г. американский астроном Николас Ульрих Мейол (р. 1906) и голландский астроном Ян Оорт (р. 1900) установили, что Крабовидная туманность в созвездии Тельца является остатком взрыва Сверхновой, вспышка которой была замечена в 1054 г., о чем свидетельствуют средневековые хроники.
- 25 лет — в 1967 г. на Северном Кавказе близ станции Зеленчукской основана Специальная астрофизическая обсерватория АН СССР. Двумя главными инструментами обсерватории являются оптический телескоп-рефлектор с диаметром объектива 6 м (БТА) и

многоцелевой радиотелескоп РАТАН-600 («600» означает диаметр в метрах). В обсерватории ведутся спектральные исследования звезд, изучается строение и эволюция внегалактических объектов, исследуется структура и динамика систем галактик, изучаются космические объекты необычной природы, проводятся радиоастрономические исследования Солнца, планет и их спутников, межзвездной среды и структуры Галактики.

400 лет —

22 января 1592 г. родился французский философ, астроном и математик Пьер Гассенди. Работал ученый в различных учебных заведениях Франции. 7 ноября 1631 г. Гассенди впервые наблюдал прохождение Меркурия по диску Солнца, которое было предвычислено И. Кеплером. Он был приверженцем гелиоцентрической системы мира, и с этих позиций в одной из своих книг он подверг разбору системы мира К.Птолемея, Н.Коперника и Т.Браге. Ученый написал несколько книг по истории астрономии. Как философ Гассенди был близок к Эпикуру. Он считал, что мир состоит из пустоты и атомов, которые существуют во времени и в пространстве и обладают стремлением к движению, но сами они созданы богом. Умер Гассенди 24 ноября 1655 г.

100 лет —

2 февраля 1892 г. родился немецкий астроном Куно Хофмейстер. Несколько лет ученый работал в Бамбергской и Йенской обсерваториях, позднее он оборудовал в Зоннеберге собственную обсерваторию, которую и возглавлял до конца жизни. Основные научные работы Хофмейстера посвящены наблюдениям переменных звезд и метеоров. Он открыл и изучил почти 10000 переменных звезд. Опубликовал каталог метеорных потоков, основанный на результатах его исследований. Выполнил многочисленные наблюдения зодиакального света с помощью фотометра собственной конструкции. Умер Хофмейстер 2 января 1968 г.

150 лет —

6 февраля 1842 г. родился французский астроном Никола Камиль Фламарион. Долгие годы ученый работал в Парижской обсерватории и в Бюро долгот; позднее он основал близ Парижа, в Жювизи, обсерваторию и возглавил ее. Научные исследования Фламариона были посвящены двойным и кратным звездам. Много времени он уделил наблюдениям Марса, заметив, в частности, сезонные изменения темных областей на этой планете. Фламарион наиболее известен как блестящий популяризатор науки, прежде всего астрономии. Его первая книга «Множественность обитаемых миров», книги «Популярная астрономия», «Звезды и достопримечательности неба», «История неба» и сегодня являются непревзойденным образцом жанра научной популяризации. На этих и других его книгах выросло несколько поколений астрономов, в том числе и у нас в стране. Столетие назад Фламарион основал научно-популярный журнал «Астрономия», который издается по сей день, а также Французское астрономическое общество. Умер Фламарион 3 июня 1925 г.

100 лет —

8 февраля 1892 г. родился советский астроном, гравиметрист и

- геодезист Иван Данилович Жонголович. Творческая деятельность ученого преимущественно связана с Астрономическим институтом, впоследствии преобразованным в Институт теоретической астрономии АН СССР (Ленинград). Основные научные работы Жонголовича посвящены теоретической, практической и эфемеридной астрономии, изучению фигуры и гравитационного поля Земли. Он разработал способ определения центра масс Земли по наблюдениям ИСЗ, исследовал возможности использования радиointерферометров со сверхдлинной базой при решении многих задач астрономии и наук о Земле. Умер Жонголович 29 сентября 1981 г.
- 50 лет — в конце февраля 1942 г. радиолокационные станции Британской армии, работавшие в диапазоне метровых волн, подверглись воздействию серьезных помех. Вскоре удалось установить, что помехой оказалось наше дневное светило. Так было открыто радиоизлучение Солнца.
- 200 лет — 7 марта 1792 г. родился английский астроном Джон Гершель, сын Вильяма Гершеля. Астрономией Джон Гершель начал заниматься в качестве помощника отца, но позднее, уже как самостоятельный исследователь, достиг больших успехов, о чем, в частности, свидетельствует его неоднократное избрание на пост президента Лондонского королевского общества. Многие годы Гершель провел на мысе Доброй Надежды в Южной Африке, где он предпринял масштабное изучение южного звездного неба. Он открыл тысячи двойных звезд и сотни туманностей. Свои наблюдения Гершель опубликовал в виде многочисленных каталогов. Ученый занимался фотографией и открыл способность гипосульфита закреплять фотографические изображения. Джон Гершель был замечательным популяризатором астрономии; его книга «Очерки астрономии», выдержавшая во второй половине XIX в. 12 изданий, и сегодня читается с неослабным интересом. Умер Гершель 11 мая 1871 г.
- 100 лет — 19 апреля 1892 г. родился советский астроном Григорий Абрамович Шайн. Многие годы ученый работал в Пулковской обсерватории, в ее Симеизском отделении; он является основателем и первым директором Крымской астрофизической обсерватории АН СССР. Академик АН СССР. Основные исследования Шайна посвящены звездной спектроскопии и физике газовых туманностей. Он принял участие в определении лучевых скоростей около 800 звезд и составил каталог, считавшийся одним из лучших в этой области. Шайн является соавтором метода определения скоростей осевого вращения звезд. Он открыл около 150 новых газовых туманностей, обнаружил особый класс туманностей, у которых значительная часть материи сосредоточена на периферии, и класс очень вытянутых туманностей волокнистой формы. Исследования Шайна показали, что звезды и туманности образуются в едином процессе. Интересы ученого были весьма разносторонними. Он изучал и двойные звезды, и

150 лет —

астероиды, и солнечную корону. Умер Шайн 4 августа 1956 г.
1 мая 1842 г. родился русский астроном и геодезист Николай Яковлевич Цингер. В течение пяти лет ученый работал в Пулковской обсерватории, затем профессором Академии Генерального штаба. Член-корреспондент Петербургской академии наук. Основные научные труды Цингера посвящены вопросам практической астрономии. Он разработал оригинальный метод определения поправок часов (метод пар Цингера), который широко применяется и в настоящее время. Исследовал различные виды ошибок астрономических наблюдений, связанных с особенностями наблюдателя. Цингер является автором нескольких учебников. Умер Цингер 16 октября 1918 г.

125 лет —

12 августа 1867 г. родился советский астроном Сергей Константинович Костинский. На протяжении почти трех десятилетий ученый работал в Пулковской обсерватории, позднее был профессором Петроградского университета. Член-корреспондент АН СССР. Основные научные работы посвящены фотографической астрометрии. Костинский был одним из основоположников астрофотографии в России. Он собрал обширную коллекцию фотографий неба, что позволило впоследствии составить каталог собственных движений 18 000 звезд. Получил множество фотографий спутников больших планет, которые послужили ценнейшей основой для изучения их движения. Разработал и усовершенствовал ряд астрофотографических методов. Вывел формулу для определения координат полюсов Земли по изменемости широт обсерваторий (формула Костинского). Умер Костинский 22 августа 1936 г.

125 лет —

16 апреля 1867 г. родился советский астроном Александр Александрович Иванов. Работал ученый в Главной палате мер и весов, в Петроградском (Ленинградском) университете, во Всесоюзном научно-исследовательском институте метрологии им. Д.И. Менделеева, в 20-х годах возглавлял Пулковскую обсерваторию. Член-корреспондент АН СССР. Основные научные работы относятся к небесной механике и практической астрономии. По наблюдениям, проведенным в Пулкове, Иванов составил три каталога абсолютных склонений звезд. Он предложил оригинальный метод определения широты по наблюдениям звезд вблизи зенита. Исследовал движение малых планет. На основании анализа определений силы тяжести во многих пунктах земной поверхности Иванов пришел к выводу, подтвержденному в последние годы с помощью ИСЗ, о несимметричности северного и южного полушарий Земли. Много сделал ученый для совершенствования советской службы времени. Иванов известен как автор учебников по многим разделам астрономии, которые выдержали несколько изданий. Умер Иванов 23 ноября 1939 г.

ПОДВИЖНАЯ КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

Подвижная карта звездного неба позволяет определять вид звездного неба в любой момент суток произвольного дня года и быстро решать практические задачи на условия видимости небесных светил.

На карте показаны все звезды ярче 3-й звездной величины, а также некоторые более слабые звезды, дополняющие очертания созвездий до привычных. Звезды изображены черными кружочками разных размеров: чем ярче звезды, тем более крупные кружочки их изображают. Звезды в созвездиях, как правило, обозначены буквами греческого алфавита. Яркие звездные скопления представлены группами тесно расположенных точек, а яркие туманности — штриховкой. Млечный Путь изображен полосой, выполненной в виде точек.

В центре карты расположен Северный полюс мира и рядом с ним Полярная звезда (α Малой Медведицы). От Северного полюса мира расходятся радиусы, изображающие круги склонения, у основания которых проставлены числа, обозначающие прямое восхождение (α), выраженное в часах. Начальный круг склонения, оцифрованный нулем (0°), проходит через точку весеннего равноденствия, обозначенную знаком γ . Диаметрально противоположный круг склонения с прямым восхождением $\alpha = 12^h$ проходит через точку осеннего равноденствия ω .

Концентрические окружности на карте изображают небесные параллели, а числа у точек их пересечения с нулевым и 12-часовым кругами склонения показывают их склонение (δ), выраженное в градусах. Третья по счету от полюса мира окружность, имеющая нулевое склонение, представляет собой небесный экватор, внутри которого расположена северная небесная полусфера, а вне его — пояс южной небесной полусферы до склонения $\delta = -45^\circ$. Так как в действительности диаметры небесных параллелей меньше диаметра небесного экватора (на карте небесные параллели южной полусферы вынужденно изображены больших размеров), то вид созвездий южного неба несколько искажен, что следует иметь в виду при изучении звездного неба.

Эклиптика изображена на карте эксцентрическим овалом, пересекающимся с небесным экватором в двух равноденственных точках. Точки солнцестояний на карте не изображены, но их легко отыскать: точка летнего солнцестояния лежит в северной небесной полусфере, на пересечении эклиптики с 6-часовым кругом склонения; точка зимнего солнцестояния лежит в южной небесной полусфере, на пересечении эклиптики с 18-часовым кругом склонения.

На обресе карты нанесены названия месяцев и даты. Направление счета месяцев, дат и прямого восхождения — по вращению часовой стрелки. В этом же направлении перемещается по эклиптике Солнце.

К карте приложен накладной круг, внутри которого начерчены оцифрованные пересекающиеся овалы, а по обрезу нанесен часовой лимб, изображающий часы суток по среднему солнечному времени T_λ . Направление счета времени на этом лимбе против вращения часовой стрелки.

Для перехода от показаний наших часов T к среднему времени T_λ (см. приложение 1) необходимо вычислить поправку τ_λ с учетом летнего времени (см. приложение 2). Если τ_λ не превышает 15 мин, то можно

пользоваться системой счета времени, принятой в данном пункте. Если же эта поправка значительна, то момент по среднему времени $T_{\lambda} = T - \tau_{\lambda}$.

Карту и накладной круг следует аккуратно вынуть, отогнув скрепки, наклеить их на тонкий картон и затем вырезать. Внутренний вырез в накладном круге делается по овалу, оцифрованному числом, наиболее близким к географической широте местности, в которой карта будет использоваться. Контур овального выреза в накладном круге изображает горизонт, и его основные точки обозначены буквами Ю (точка юга), З (точка запада), С (точка севера) и В (точка востока). Между точками Ю и С можно натянуть темную нить, которая будет изображать небесный меридиан. При работе с картой накладной круг накладывается на карту всегда концентрично, причем нить (небесный меридиан) должна обязательно проходить через Северный полюс мира. Тогда отрезок нити, расположенный между Северным полюсом мира и точкой Ю, представит южную половину небесного меридиана, а остальной ее отрезок — северную его половину.

Наложив круг концентрично на карту, следует отметить на нити (хотя бы узелком) точку пересечения с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения. Эта точка, лежащая вблизи центра выреза накладного круга, изобразит зенит, и от нее полезно протянуть нити к точкам В и З. Такие нити помогут ориентироваться при отыскании направлений на искомые светила.

Чтобы определить вид звездного неба на интересующий момент суток определенного дня года (даты), достаточно наложить круг концентрично на карту (нить-меридиан проходит через Полюс мира) так, чтобы штрих момента времени совпал со штрихом заданной даты, и тогда звезды, находящиеся в данный момент над горизонтом, окажутся внутри овального выреза. На самом контуре выреза, между его точками Ю, В и С, расположатся восходящие в этот момент звезды, а между его точками Ю, З и С — звезды заходящие. Закрытые накладным кругом звезды в этот момент находятся под горизонтом.

С помощью карты легко найти приближенные моменты времени верхней и нижней кульминации, восхода и захода звезд в различные дни года или, наоборот, даты, в которые указанные явления происходят в определенные (заданные) моменты времени.

Если наложить круг концентрично на карту так, чтобы интересующая звезда расположилась на нити-меридиане между Северным полюсом мира и точкой юга, то совпадающие штрихи времени и дат покажут моменты верхней кульминации звезды в различные дни года. Чтобы найти моменты нижней кульминации, достаточно к моментам верхней кульминации прибавить 12^h (точнее, $11^h 58^m$).

Для определения моментов времени восхода и захода светила следует повернуть накладной круг так, чтобы при его концентрическом расположении на карте светило находилось на восточной (дуга ЮВС, восход) или на западной (дуга ЮЗС, заход) стороне горизонта, т.е. на внутреннем вырезе накладного круга.

Определение по подвижной карте моментов времени рассмотренных явлений в разные даты покажет, что эти моменты у всех звезд плавно изменяются на протяжении года и спустя год возвращаются к исходным значениям.

Те же задачи можно решать для Солнца и планет, для чего следует нанести их положение на карту. Чтобы установить положение Солнца, достаточно приложить линейку к Северному полюсу мира и штриху заданной даты и найти точку пересечения линейки с эклиптической. Для определения приближенного положения планет нужно знать только их прямое восхождение (см. приложение 5), так как эти светила не отходят далеко от эклиптики. Что касается Луны, то из-за быстрого движения ее координаты на протяжении суток значительно изменяются и поэтому определение по подвижной карте моментов ее восхода и захода лишено смысла.

Использование подвижной карты звездного неба позволяет заранее выбрать небесные объекты, доступные наблюдениям, и на основе этого, используя календарь-справочник наблюдателя, составить программу очередных вечерних наблюдений.

ДЕСЯТЬ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Вашему вниманию предлагается десять задач, тематически подобранных таким образом, чтобы их решение в той или иной степени способствовало более глубокому пониманию тех вопросов астрономии (поиск и наблюдение светил, измерение времени, календарь и др.), с которыми вам придется сталкиваться при работе с календарем.

1. Как вы думаете, какое наибольшее число воскресений может быть в феврале — самом коротком месяце года?

2. В какой известной сказке французского писателя впервые была предложена идея того, что мы сейчас называем летним временем?

3. В одном фантастическом романе описывается гибель всего живого на Земле из-за внезапного угасания Солнца. Заканчивается он такими словами: «Только серебристая Луна освещала мрачные оледенелые просторы мертвой Земли». Что можно сказать по поводу этого описания?

4. Месяцы сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь являются соответственно девятым, десятым, одиннадцатым и двенадцатым по порядку их следования в году. Однако названия этих месяцев есть не что иное, как латинские числительные — седьмой, восьмой, девятый и десятый. В чем причина такого несовпадения?

5. Один мальчик говорит другому: «Летом мы поедem на север. Наконец-то я смогу побывать в теплых краях!» Где живут эти мальчики?

6. Представьте себе, что вам поручено снарядить экспедицию, отправляющуюся на Луну. От каких из указанных ниже предметов следовало бы сразу отказаться и почему: скафандр, лодка, фонарь, громкоговоритель, спички, звездная карта, зонтик, часы, темные очки, флюгер?

7. В пятой песне гомеровской «Одиссеи» есть такие строчки:

«Радостно парус наярят Одиссей и, попутному ветру
Вверившись, поплыл. Сидя на корме и могучей рукою
Руль обращая, он бодрствовал; сон на его не спускался
Очи, и их не сводил он с Плеяд, с нисходящего поздно
В море Воота, с Медведицы, в людях еще Колесницы
Имя носящей и близ Ориона свершающей вечно
Круг свой, себя никогда не купая в водах океана.
С нею богиня богинь повелела ему неусыпно
Путь соглашать свой, ее оставляя по левую руку».

В переводе на русский язык оставлено греческое название созвездия Волопаса — Воот. Все остальные созвездия вам должны быть знакомы. Установите, в каком направлении Одиссей путешествовал около трех тысяч лет тому назад по Средиземному морю.

8. Сколько раз в году восходит Солнце?

9. Чем отличается вид звездного неба на разных планетах Солнечной системы?

10. В Большой Советской Энциклопедии читаем, что Исаак Ньютон родился в 1643 г., а в Британской энциклопедии указан 1642 г. В чем причина расхождения?

Поработав с задачами самостоятельно, сравните ваши решения с ответами, приведенными в конце календаря.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ВРЕМЯ

В практической жизни принятое на каждой территории время T называют местным временем, и его отличие ΔT в целых часах от московского времени T_m хорошо известно. В весенне-летний период, когда часы на территории СССР переводятся на 1 час вперед, это различие сохраняется.

Время, непосредственно связанное с географической долготой и неприменяемое в жизни, но иногда по традиции именуемое в астрономии местным, лучше во избежание путаницы называть средним солнечным временем T_λ . По среднему времени в календаре указаны моменты восхода Солнца и планет, оно использовано и в подвижной карте звездного неба.

Помимо солнечного времени в астрономии используется еще и звездное время, знание которого необходимо при определении положения светил относительно горизонта в заданный момент солнечного времени. В частности, в тех случаях, когда требуется навести телескоп на избранное светило с использованием градуированных кругов экваториальной монтировки телескопа.

В таблице I приведены значения звездного времени s_0 в Гринвиче (на Гринвичском географическом меридиане) в те моменты, когда в Москве наступает полночь (начало суток, или 0^h указанной даты) с учетом летнего времени.

Пример. Пусть требуется вычислить звездное время S в пункте с географической долготой $\lambda = 6^\circ 36'$ для 15 декабря 1991 г. на момент $T = 22^h 28^m$ по принятому в этом пункте времени (официально называемому местным временем), отличающемуся от московского времени T_m на $\Delta T = T - T_m = 4^h$.

В московскую полночь ($T_m = 0^h$) звездное время в Гринвиче равно s_0 , и поэтому в этот момент в пункте с географической долготой λ звездное время

$$s = s_0 + \lambda. \quad (1)$$

В момент T по местному времени заданного пункта московское время $T_m = T - \Delta T$, т.е. с московской полночи прошел интервал времени $(T - \Delta T)$, за который звездное время не только увеличилось на $(T - \Delta T)$, но еще и ушло вперед на $\tau = 0,164^m$ ($T - \Delta T$), так как звездные сутки короче солнечных, и звездное время за 1^h уходит вперед на $0,164^m$ (или $9,86^s$). Поэтому в момент T в заданном пункте звездное время

$$S = s + (T - \Delta T) + \tau,$$

или, учитывая формулу (1),

$$S = s_0 + \lambda + (T - \Delta T) + \tau,$$

причем в поправке $\tau \approx 0,164^m$ ($T - \Delta T$) интервал времени $(T - \Delta T)$ должен быть выражен обязательно в часах и их десятичных долях.

В таблице I звездное время дано через интервалы в 10 суток. Как видно из таблицы, за 10 дней звездное время смещается примерно на 40^m , или на 4^m за

Таблица I. Звездное время

Число, месяц	Звездное время, s_0	Число, месяц	Звездное время, s_0	Число, месяц	Звездное время, s_0
1991 г.	ч м	1992 г.	ч м		ч м
1.IX	19 39	9.I	5 11	8.V	12 04
11.IX	19 18	19.I	5 51	18.V	12 44
21.IX	20 57	29.I	6 30	28.V	13 23
1.X	22 37	8.II	7 09	7.VI	14 03
11.X	23 16	18.II	7 49	17.VI	14 42
21.X	23 56	28.II	8 28	27.VI	15 21
31.X	0 39	9.III	9 08	7.VII	16 01
10.XI	1 15	19.III	9 47	17.VII	16 40
20.XI	1 54	29.III	10 27	27.VII	17 20
30.XI	2 33	8.IV	10 06	6.VIII	17 59
10.XII	3 13	18.IV	10 45	16.VIII	18 39
20.XII	3 52	28.IV	11 25	26.VIII	19 18
30.XII	4 32				

одни сутки. Таким образом, чтобы определить звездное время для промежуточной даты, необходимо найти в таблице I звездное время для ближайшей предыдущей даты и прибавить к нему поправку 4^m (разность между искомой и табличной датами).

Следуя этому правилу, находим, что в московскую полночь 15 декабря 1991 г. звездное время в Гринвиче $s_0 = 3^h 33^m$. Тогда искомое звездное время

$$S = 3^h 33^m + 6^h 36^m + (22^h 28^m - 4^h) + 0,164^m (22,5^h - 4^h),$$

$$\text{или } S = 28^h 37^m + 3^m = 28^h 40^m,$$

$$\text{т.е. } S = 4^h 40^m.$$

По найденному звездному времени S и прямому восхождению α светила вычисляется его часовой угол $t = S - \alpha$, который может быть использован для наведения телескопа либо для определения условий видимости светил. Так, например, 15 декабря 1991 г. в момент $T = 22^h 28^m$ на территории заданного пункта у звезды α Тельца с прямым восхождением $\alpha = 4^h 34^m$ (оно заимствовано из приложения 7.1) часовой угол

$$t = 4^h 40^m - 4^h 34^m = + 0^h 06^m.$$

Выразив часовой угол в угловых единицах (из расчета, что $1^m = 15'$), найдем

$$t = + 06^m \cdot 15' = + 90' = + 1^{\circ} 30',$$

т.е. звезда находится на расстоянии в $1^{\circ} 30'$ к западу от южной половины небесного меридиана.

2. ВОСХОД И ЗАХОД СВЕТИЛ

Моменты восхода и захода небесных светил зависят от их склонения и от географических координат мест земной поверхности. На более высоких северных географических параллелях светила с положительными склонениями восходят раньше и заходят позже, чем на более низких параллелях, а

светила с отрицательными склонениями, наоборот, восходят позже и заходят раньше. Светила со склонениями $\delta \geq + (90^\circ - \varphi)$, где φ — географическая широта места, вообще не заходят за горизонт, а при $\delta \leq - (90^\circ - \varphi)$ совсем не восходят.

Моменты восхода и захода небесных светил, зависящие также от географической долготы, вычисляются по среднему времени T_λ и затем переводятся в моменты местного времени. Именно поэтому моменты восхода и захода Солнца (табл. III) и планет (табл. VII—XI) приведены по среднему времени.

Чтобы узнать те же моменты по местному времени T , необходимо в табличную величину ввести две поправки: одну, τ_φ , зависящую от географической широты φ и склонения δ , и другую, τ_λ , зависящую от географической долготы λ и разности $\Delta T = T - T_m$ между местным T и московским временем T_m .

Первая поправка приведена в таблице II. Предварительно по соответствующей таблице определяется склонение светила, а затем для этого склонения δ и заданной географической широты φ берется из таблицы II поправка по следующему правилу:

Склонение светила	Для $\varphi < +56^\circ$		Для $\varphi > +56^\circ$	
	поправка		поправка	
	при восходе	при заходе	при восходе	при заходе
$\delta > 0$	прибавляется	отнимается	отнимается	прибавляется
$\delta < 0$	отнимается	прибавляется	прибавляется	отнимается

Вторая поправка τ_λ из-за введения летнего времени зависит от сезона года. В осенне-зимний период

$$\tau_\lambda = \Delta T + 2^h - \lambda,$$

а в весенне-летний

$$\tau_\lambda = \Delta T + 3^h - \lambda.$$

Таким образом, искомые моменты

$$T = T_\lambda - \tau_\varphi + \tau_\lambda.$$

Точность поправок τ_φ , указанных в таблице II, около 3^m .

Рассмотрим типичный пример: вычислить моменты восхода и захода Юпитера 20 февраля 1992 г. в пункте с географическими координатами $\lambda = 54^\circ 18'$ и $\varphi = 49^\circ 35'$, если разность во времени между ним и Москвой $\Delta T = 3^h$.

Воспользуемся таблицей VIII. Здесь все сведения даны для московской полночи через интервалы в 15 дней. Чтобы определить необходимую величину для промежуточного момента времени T_λ , нужно разность между соседними числами a_2 (для последующей полночи $T_{\lambda 2}$) и a_1 (для предыдущей полночи $T_{\lambda 1}$) одного столбца (или, в других случаях, строки) разделить на 15 (этот шаг таблицы различный у разных таблиц) и тем самым узнать изменение отыскиваемой величины за сутки. Тогда в момент времени T_λ искомое значение

Таблица II. Поправки τ_ϕ для вычисления моментов восхода и захода светил

$\delta \backslash \phi$	36°	40°	44°	48°	52°	60°	64°	68°	72°
1	3	3	2	2	1	1	3	4	1
2	6	5	4	3	2	2	5	8	1
3	9	7	6	4	3	3	7	12	2
4	12	10	8	6	4	4	10	16	3
5	15	12	10	8	4	5	12	20	4
6	18	15	13	9	5	6	15	24	4
7	21	18	15	10	5	7	17	28	5
8	24	21	17	12	6	8	20	33	10
9	27	23	19	14	7	9	22	38	11
10	31	26	21	15	8	10	24	43	12
11	34	29	23	17	9	11	27	48	13
12	38	32	26	19	10	12	30	54	14
13	41	35	28	21	11	14	33	1 00	15
14	45	39	31	22	12	16	36	1 06	20
15	49	42	34	24	13	17	40	1 13	22
16	53	45	36	26	14	18	44	1 21	25
17	57	48	39	28	15	20	48	1 30	—
18	1 01	52	42	31	17	22	52	1 40	—
19	1 05	56	45	33	18	24	57	1 52	—
20	1 09	1 00	48	35	20	26	1 02	2 06	—
21	1 14	1 04	51	37	21	28	1 09	2 29	—
22	1 19	1 08	55	40	23	30	1 17	—	—
23	1 25	1 12	59	43	25	33	1 27	—	—
24	1 31	1 17	1 03	46	26	37	1 40	—	—
25	1 37	1 23	1 08	50	28	41	1 57	—	—
26	1 44	1 29	1 14	54	31	46	—	—	—
27	1 51	1 35	1 19	58	33	53	—	—	—
28	1 58	1 41	1 25	1 04	36	1 02	—	—	—
29	2 06	1 50	1 32	1 10	41	1 13	—	—	—

Примечание. Прочерки относятся к незаходящим и невосходящим светилам.

$$a = a_1 + \Delta a (T_\lambda - T_{\lambda 1}),$$

где разность $(T_\lambda - T_{\lambda 1})$ выражена в сутках и, если это необходимо, их десятичных долях.

Итак, выписываем из таблицы VIII необходимые данные:

$$\begin{array}{ll} 13 \text{ февраля} & T_{\lambda B1} = 18,5^{\text{ч}}; T_{\lambda 31} = 8,3^{\text{ч}}; \\ 28 \text{ февраля} & T_{\lambda B2} = 17,3^{\text{ч}}; T_{\lambda 32} = 7,3^{\text{ч}}. \end{array}$$

Находим изменение моментов восхода и захода Юпитера за сутки:

$$\Delta T_{\lambda B} = \frac{T_{\lambda B2} - T_{\lambda B1}}{15} = \frac{17,3^{\text{ч}} - 18,5^{\text{ч}}}{15} = \frac{-1,2^{\text{ч}}}{15} = -0,08^{\text{ч}};$$

$$\Delta T_{\lambda 3} = \frac{T_{\lambda 32} - T_{\lambda 31}}{15} = \frac{7,3^{\text{ч}} - 8,3^{\text{ч}}}{15} = \frac{-1,0^{\text{ч}}}{15} = -0,07^{\text{ч}}.$$

Разность $T_{\lambda} - T_{\lambda 1} = 20$ февраля — 13 февраля = 7. Теперь полученную разность нужно умножить соответственно на $\Delta T_{\lambda B}$ и $\Delta T_{\lambda 3}$:

$$\Delta T_{\lambda B} (T_{\lambda} - T_{\lambda 1}) = -0,08^{\circ} \cdot 7 = -0,6^{\circ},$$

$$\Delta T_{\lambda 3} (T_{\lambda} - T_{\lambda 2}) = -0,07^{\circ} \cdot 7 = -0,5^{\circ}.$$

Наконец, искомое значение моментов восхода и захода Юпитера на широте $\varphi = +56^{\circ}$ будет равно:

$$T_{\lambda B} = 18,5^{\circ} + (-0,6^{\circ}) = 17,9^{\circ},$$

$$T_{\lambda 3} = 8,3^{\circ} + (-0,5^{\circ}) = 7,8^{\circ}.$$

Далее из таблицы VIII выписываем значение склонения Юпитера $\delta = +8^{\circ}$ и переходим к таблице II для определения поправки τ_{φ} . В строке для $\delta = 8^{\circ}$ находим значения искомой поправки, соответствующие двум ближайшим соседним широтам 48° и 52° :

$$\varphi_1 = 48^{\circ}, \quad \tau_{\varphi 1} = 12^{\circ},$$

$$\varphi_2 = 52^{\circ}, \quad \tau_{\varphi 2} = 6^{\circ}.$$

Таблица III. *Восход и заход Солнца, продолжительность гражданских сумерек*

Число, месяц	Широта $\varphi = +40^{\circ}$			Широта $\varphi = +56^{\circ}$			Широта $\varphi = +66^{\circ}$		
	Восход	Заход	Сумерки	Восход	Заход	Сумерки	Восход	Заход	Сумерки
1.IX	5 ^ч 27 ^м	18 ^ч 32 ^м	29 ^м	5 ^ч 03 ^м	18 ^ч 56 ^м	40 ^м	4 ^ч 33 ^м	19 ^ч 25 ^м	58 ^с
16.IX	5 41	18 08	28	5 32	18 16	39	5 21	18 27	53
1.X	5 56	17 44	27	6 02	17 37	38	6 08	17 30	51
16.X	6 11	17 20	27	6 32	16 59	38	6 58	16 32	52
1.XI	6 29	16 59	29	7 06	16 21	40	7 54	15 33	58
16.XI	6 46	16 43	30	7 37	15 51	43	8 49	14 40	68
1.XII	7 02	16 35	31	8 06	15 32	46	9 45	13 52	84
16.XII	7 15	16 36	32	8 26	15 25	49	10 28	13 23	99
1.I	7 22	16 45	31	8 32	15 35	49	10 28	13 38	95
16.I	7 20	16 59	31	8 21	15 59	47	9 52	14 28	78
1.II	7 09	17 18	30	7 56	16 31	43	8 59	15 29	63
15.II	6 54	17 35	29	7 28	17 02	40	8 08	16 22	56
1.III	6 34	17 52	28	6 51	17 34	39	7 12	17 14	52
16.III	6 10	18 08	28	6 12	18 06	38	6 15	18 04	51
1.IV	5 44	18 24	28	5 30	18 39	40	5 13	18 56	54
16.IV	5 20	18 40	29	4 52	19 09	41	4 15	19 46	62
1.V	5 00	18 55	30	4 16	19 40	46	3 16	20 40	84
16.V	4 44	19 10	32	3 45	20 10	51	2 17	21 39	—
1.VI	4 34	19 23	33	3 22	20 34	59	1 12	22 49	—
16.VI	4 31	19 31	34	3 13	20 49	63	Полярный день		
1.VII	4 35	19 33	34	3 18	20 48	62			
16.VII	4 44	19 27	33	3 37	20 34	57	0 14	23 51	—
1.VIII	4 58	19 14	31	4 04	20 07	49	1 40	22 28	—
16.VIII	5 13	18 55	30	4 33	19 34	44	2 46	21 23	137
							3 42	20 22	74

Примечание. Прочерки означают, что сумерки длятся всю ночь.

Находим изменение поправки τ_φ на 1° широты:

$$\Delta\tau_\varphi = \frac{\tau_{\varphi_2} - \tau_{\varphi_1}}{\varphi_2 - \varphi_1} = \frac{6^m - 12^m}{52^\circ - 48^\circ} = -\frac{6^m}{4} = -1,5^m.$$

Разность $\varphi_2 - \varphi_1 = 49^\circ 35' - 48^\circ = 1^\circ 35' = 1,6^\circ$. Теперь величину $\Delta\tau_\varphi$ нужно умножить на полученную разность долгот:

$$\Delta\tau_\varphi (\varphi_2 - \varphi_1) = (-1,5^m) \cdot 1,6 = -2,4^m.$$

Наконец, искомое значение поправки τ_φ будет равно:

$$\tau_\varphi = \tau_{\varphi_1} + \Delta\tau_\varphi (\varphi_2 - \varphi_1) = 12^m + (-2,4^m) = 10^m = 0,2^h.$$

В осенне-зимний период поправка τ_λ равна:

$$\tau_\lambda = \Delta T + 2^h - \lambda = 3^h + 2^h - 5^h 18^m = -0^h 18^m = 0,3^h.$$

Помня правило применения поправки τ_φ , находим момент восхода

$$T_B = T_{\lambda B} + \tau_\varphi + \tau_\lambda = 17,9^h + 0,2^h - 0,3^h = 17,8^h$$

и захода

$$T_3 = T_{\lambda 3} - \tau_\varphi + \tau_\lambda = 7,8^h - 0,2^h - 0,3^h = 7,3^h.$$

При вычислении моментов восхода и захода Солнца для произвольного географического пункта используйте данные таблицы III и рисунка 1.

Промежуток времени от восхода до захода Солнца считается продолжительностью дня. Светлому и темному времени суток предшествуют утренние и

вечерние сумерки, вызываемые освещением земной атмосферы Солнцем, находящимся под горизонтом. Сумерки, при которых не видны яркие звезды, называются гражданскими. Ночь начинается с окончанием вечерних сумерек и оканчивается с началом утренних. Поэтому, чтобы оценить время начала видимости ярких звезд и планет после захода Солнца или окончания их видимости перед его восходом, нужно знать продолжительность сумерек. Данные, необходимые для указанных оценок, приведены в таблице III для трех географических параллелей. Чтобы найти продолжительность ночи, следует из момента восхода Солнца вычесть момент его предыдущего захода и полученную величину уменьшить

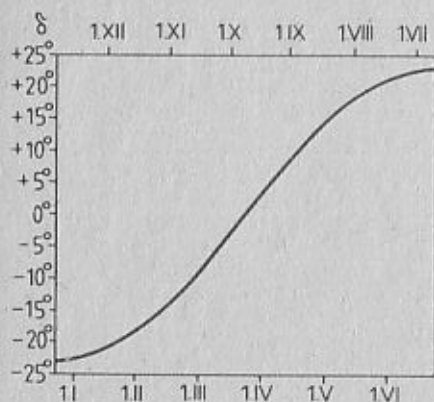


Рис. 1. Изменение склонения Солнца в течение года.

на удвоенную длительность гражданских сумерек. Те же сведения для промежуточных географических широт находятся способом, подобным изложенному выше.

Необходимо отметить, что Венера и Юпитер хорошо видны в сумерки, длительность которых (при вычислениях видимости планет) следует принимать уменьшенной наполовину и на одну треть соответственно.

3. ЛУНА

3.1. Фазы Луны

Лунной фазой называется вид Луны или видимая в солнечном освещении часть лунного диска (серп, полудиск, полный диск и т.п.). Более точно фазу Луны определяют как отношение отрезка диаметра освещенной Солнцем части лунного диска ко всему диаметру. Это отношение выражают десятичной дробью. Вместо фазы нередко говорят о возрасте Луны, т.е. о времени, прошедшем от предшествующего новолуния до данной фазы, выраженном в сутках (д).

Основными фазами Луны считаются новолуние, первая четверть, полнолуние и третья, или последняя, четверть.

Новолуние. Фаза 0,0 (исходная фаза). Возраст Луны — 0,0^д. Луна находится точно в том же направлении, что и Солнце, и с Земли не видна, если только она не проецируется на диск Солнца (солнечное затмение). Начинается «рост» Луны.

Таблица IV. Основные фазы Луны

Год. месяц	Последняя четверть	Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Последняя четверть	Новолуние
	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м
1991 г.						
Сентябрь	1 21 16	8 14 01	16 01 01	24 01 40	—	—
Октябрь	1 02 30	7 23 39	15 19 33	23 13 08	30 09 11	—
Ноябрь	—	6 13 11	14 16 01	22 00 56	28 17 21	—
Декабрь	—	6 05 56	14 11 32	21 12 23	28 03 55	—
1992 г.						
Январь	—	5 01 10	13 04 32	19 23 28	26 17 27	—
Февраль	—	3 21 00	11 18 15	18 10 04	25 09 56	—
Март	—	4 15 22	12 04 36	18 20 18	26 04 30	—
Апрель	—	3 08 01	10 13 06	17 07 42	25 00 40	—
Май	—	2 20 44	9 18 44	16 19 03	24 18 53	—
Июнь	—	1 06 57	7 23 47	15 07 50	23 11 11	30 15 18
Июль	—	—	7 05 43	14 22 06	23 01 12	29 22 35
Август	—	—	5 13 59	13 13 27	21 13 01	28 05 42

Первая четверть. Фаза 0,5. Возраст Луны около 7,5^д. Луна находится восточнее Солнца. Угол между направлением с Земли на Луну и на Солнце почти прямой. Солнце освещает Луну справа, поэтому выпуклость освещенного полудиска Луны обращена вправо (к западу). Луна в первой четверти при заходе Солнца находится на юге и заходит около полуночи. Луна продолжает «расти».

Полнолуние. Фаза 1,0. Возраст Луны около 14,8^д. Луна противостоит Солнцу, которое освещает все обращенное к Земле полушарие Луны. Полная Луна восходит с заходом Солнца, видна всю ночь и заходит с восходом Солнца. Начинается убывание Луны.

Последняя четверть. Фаза 0,5. Возраст Луны около 22,5^д. Луна находится западнее Солнца. Угол между направлениями на Луну и на Солнце вновь близок к прямому. Солнце освещает Луну слева, поэтому выпуклость полудиска обращена влево (к востоку). Луна в последней четверти восходит около полуночи и к концу ночи переходит в южную сторону неба, достигая к восходу Солнца наивысшего за данные сутки положения над горизонтом. Луна продолжает убывать, вскоре становится серповидной и вновь приходит в соединение с Солнцем (новолуние).

Моменты наступления основных фаз Луны с учетом летнего времени приведены в календаре-справочнике наблюдателя и в таблице IV^{*}.

3.2. Либрации Луны

Из-за того что Луна совершает оборот вокруг Земли и вокруг своей оси за одинаковое время, к Земле всегда повернуто одно и то же лунное полушарие. Поэтому расположение темных и светлых пятен на диске Луны не меняется. Но это только в первом приближении. Поскольку Луна, вращаясь вокруг своей оси равномерно, движется по орбите вокруг Земли с переменной скоростью, то, кроме обращенного к нам полушария Луны, мы периодически видим то с западной, то с восточной стороны дополнительные области лунной поверхности размером до 8° по долготе, т.е. если долготу на Луне, как это принято, отсчитывать от центра видимого с Земли полушария, то иногда можно увидеть точки лунной поверхности с западными и восточными долготами 98°. Кроме того, ось вращения Луны неперпендикулярна к плоскости ее орбиты; поэтому в течение месяца становится видимой часть лунной поверхности то у Северного, то у Южного полюса до 7° по широте. Эти явления называются либрациями (покачиваниями) Луны; первое — по долготе, а второе — по широте.

Наблюдая Луну в бинокль или любительский телескоп в периоды противоположных максимальных либраций, можно рассмотреть обычно невидимые с Земли участки обратного полушария Луны.

В календаре-справочнике наблюдателя приводятся даты максимальных либраций с указанием их величин в градусах.

4. ЗАТМЕНИЯ

В 1991/92 учебном году произойдут кольцеобразное и полное солнечные и два частных лунных затмения. Оба солнечных затмения и летнее лунное с территории СССР не видны.

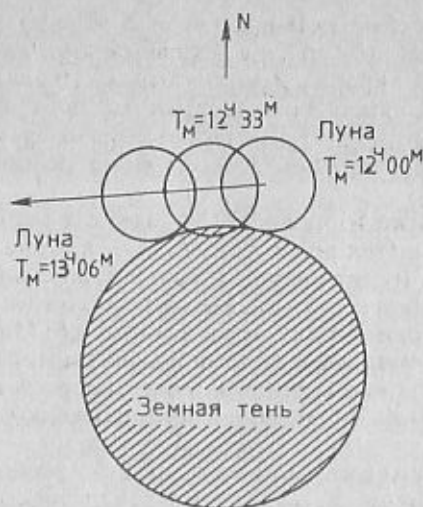


Рис. 2. Видимый путь Луны во время затмения 21 декабря 1991 г.

Частное лунное затмение 21 декабря 1991 г. полностью доступно наблюдениям на большей части территории СССР восточнее линии, проходящей через Архангельск, Ханты-Мансийск, Новосибирск, Барнаул и Горно-Алтайск. Западнее этой линии Луна будет восходить в различных фазах затмения и на линии, проходящей примерно через Кемь, Сыктывкар, Тюмень, Омск и Усть-Каменогорск, восход Луны совпадает с концом затмения. Следует также иметь в виду, что севернее географической параллели с широтой $\varphi = +66^\circ$ Луна в этот день не заходит.

Общая продолжительность частного лунного затмения составит $1^h 06^m$. Видимый диаметр Луны $d = 33'16''$, а угловой диаметр земной тени $D = 91'27''$, или $D = 2,75d$. Величина наибольшей фазы $\Phi_m = 0,09$.

Луна будет находиться в созвездии Тельца почти на границе с созвездием Близнецов. Она пройдет через южную часть земной тени. Видимый путь Луны во время затмения показан на рисунке 2. Стрелка с буквой N указывает направление на Северный полюс мира, т.е. примерно на Полярную звезду. На рисунке представлены также моменты начала, середины и конца затмения по московскому времени.

Обстоятельства лунного затмения 21 декабря 1991 г. по московскому времени

Явление	Момент времени	Фаза затмения
Начало частного затмения	12 ^h 00 ^m	0,00
Наибольшая фаза	12 33	0,09
Конец частного затмения	13 06	0,00

Кольцеобразное солнечное затмение 4 — 5 января 1992 г. начнется в 22^ч03^м по московскому времени 4 января к северо-востоку от острова Новая Гвинея и окончится в 4^ч06^м 5 января в районе острова Гуадалупе, расположенного в 300 км от мексиканского Тихоокеанского побережья. Наибольшая кольцеобразная фаза затмения $\Phi_m = 0,91$. Частные фазы затмения будут видны в Тихом океане, на западе Северной Америки, на севере Австралии и на Японских островах.

Частное лунное затмение 15 июня 1992 г. начнется в 6^ч27^м по московскому летнему времени и продлится ровно три часа. Величина наибольшей фазы $\Phi_m = 0,69$. Начало затмения будет видно на юго-западе Европы, в Африке, на большей части Северной Америки, на юге Гренландии, в Атлантическом океане, в юго-восточной части Тихого и на юго-западе Индийского океанов. Конец затмения виден в Северной Америке за исключением ее крайнего севера и полуострова Аляска, в Южной Америке, на северо-западном побережье Африки, в Антарктиде, Новой Зеландии, в Атлантическом и большей части Тихого океанов.

Полное солнечное затмение 30 июня 1992 г. начнется в 12^ч 51^м по московскому летнему времени юго-западнее бразильского города Рио-де-Жанейро, а окончится в 17^ч30^м в Индийском океане к востоку от южной оконечности Африки. Частные фазы затмения будут видны на юго-востоке Южной Америки, в Атлантическом и Индийском океанах.

5. Планеты

5.1. Общие условия видимости планет

В своем видимом движении по небу планеты меняют взаимное расположение и периодически сближаются между собой. Наибольшие видимые сближения планет, при которых их прямые восхождения становятся одинаковыми, называются соединениями планет. Аналогичные соединения происходят и у планет с Луной. О всех таких сближениях сообщается в календаре-справочнике наблюдателя.

В зависимости от конфигурации (положения относительно Солнца) нижние планеты (Меркурий и Венера) видны в различных фазах, которые можно наблюдать даже в небольшие телескопы. Последовательность смены фаз и условия видимости нижних планет представлены в табличном виде.

В добавление к таблице отметим, что когда склонение Меркурия значительно меньше склонения Солнца, то даже во время наибольших элонгаций планета восходит и заходит днем и поэтому не видна. В частности, такой период невидимости Меркурия наступит в апреле — мае 1992 г. при западной элонгации.

Наилучшие условия видимости верхних планет наступают в эпохи их противостояний, когда планеты расположены в противоположной Солнцу области неба, видны всю ночь и находятся ближе всего к Земле.

В дополнение к календарю — справочнику наблюдателя в таблицах V — XI даны экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ) планет, их геоцентрическое расстояние (расстояние от Земли) r в астрономических единицах (а.е.), продолжительность видимости и моменты по среднему

Конфигурация	Фаза	Расстояние от Земли и видимые размеры планеты	Условия видимости
Верхнее соединение	Полная фаза 1,0	Наибольшее удаление от Земли; наименьший диск	Планета не видна
От верхнего соединения до наибольшей восточной элонгации	Фаза постепенно уменьшается, но все время больше половины диска (выпуклость влево*)	Постепенное уменьшение расстояния и увеличение видимых размеров	Вечерняя видимость; планета в суточном движении следует за Солнцем
Наибольшая восточная элонгация	Фаза 0,5; видна половина диска (выпуклость влево*)	Расстояние продолжает уменьшаться; видимые размеры увеличиваются	То же; наилучшие условия видимости
От наибольшей восточной элонгации до нижнего соединения	Фаза уменьшается и становится серповидной (выпуклость влево, рога вправо*)	То же	То же, но условия видимости ухудшаются
Нижнее соединение	Фаза 0,0	Наименьшее расстояние от Земли	Планета не видна
От нижнего соединения до наибольшей западной элонгации	Серповидная фаза постепенно увеличивается (выпуклость вправо, рога влево*)	Расстояние увеличивается; видимые размеры уменьшаются	Утренняя видимость; планета предшествует восходящему Солнцу
Наибольшая западная элонгация	Фаза 0,5; видна половина диска (выпуклость вправо*)	То же	То же; наилучшие условия видимости
От наибольшей западной элонгации до верхнего соединения	Фаза становится больше 0,5 и постепенно увеличивается до 1,0	То же	То же, но условия видимости ухудшаются

В телескопе с астрономическим окуляром изображение перевернутое

времени восхода и захода верхних планет на географической широте $\varphi = +56^\circ$. Полусумма моментов восхода и захода дает момент верхней кульминации светила. Для Меркурия и Венеры приведена также продолжительность видимости на широте $\varphi = +40^\circ$. Для других географических параллелей эти сведения несколько иные (см. приложение 2). Видимый диаметр d фаза ϕ и блеск m (в звездных величинах) даны только для тех планет, у которых они заметно меняются.

Так как Меркурий и Венера бывают видны только в утреннее (предутреннее) и вечернее время, то периоды их видимости приведены отдельно. Видимость верхних планет обозначена буквами: у — утренняя видимость (планета восходит незадолго до рассвета); п — предутренняя видимость

(планета видна во второй половине ночи); н — планета видна вечером и ночью; в — вечерняя видимость (планета заходит до полуночи или вскоре после нее).

На рисунках, изображающих видимый путь планет в периоды их хорошей видимости, стрелками показано направление их движения, числа около положений планет отмечают календарные дни месяцев (только римские цифры — первое число соответствующего месяца), а знак ☿ обозначает противостояние планеты Солнцу.

5.2. Меркурий

Явление	1991 г.	1991/92 г.	1992 г.	1992 г.
Наибольшая западная элонгация	7 сентября 20,6° (18')	27 декабря 22,2° (22')	23 апреля 17,8° (27')	21 августа 4,7° (18')
Верхнее соединение с Солнцем	3 октября 18,7°	12 февраля 11,7°	31 мая 15,4°	—
Наибольшая восточная элонгация	19 ноября 3,8° (22')	9 марта 23,5° (18')	6 июля 3,9° (26')	—
Стояние	28 ноября 20,4°	16 марта 17,2°	19 июля 6,5°	—
Нижнее соединение с Солнцем	8 декабря 17,0°	26 марта 16,9°	2 августа 23,7°	—
Стояние	18 декабря 13,7°	8 апреля 4,3°	12 августа 15,8°	—

Наиболее благоприятный период утренних наблюдений Меркурия приходится на вторую половину декабря 1991 г. и начало января 1992 г. (рис. 3). Вечером Меркурий лучше всего наблюдать в марте (рис. 4) и в июне (рис. 5).

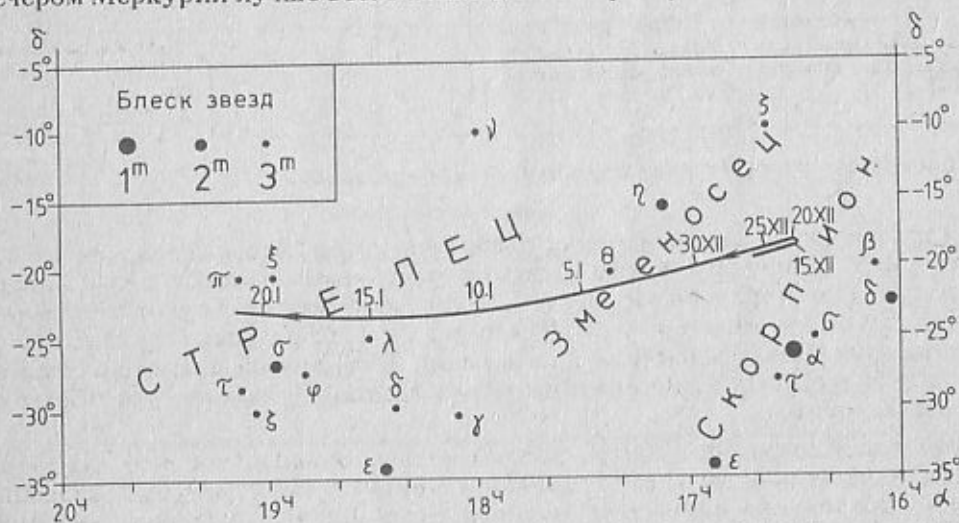


Рис. 3. Видимый путь Меркурия в период утренней видимости в декабре 1991 г. и январе 1992 г.

Таблица V. Меркурий

Дата	Экваториальные координаты		Расстоя- ние, <i>r</i>	Диаметр, <i>d</i>	Фаза, ϕ	Блеск, <i>m</i>	Продолжитель- ность видимости на $\phi =$		
	α	δ					+ 40°	+ 56°	
	ч	град	а.е.	"		зв.вел.	ч	ч	
1991 г.									
Утренняя видимость									
Сентябрь	1	9,7	+12	0,76	9	0,18	+1,1	0,7	0,7
	6	9,8	+13	0,88	8	0,38	+0,2	1,0	1,1
	11	10,2	+12	1,02	7	0,60	-0,5	1,0	1,1
	16	10,7	+10	1,15	6	0,79	-0,9	0,9	0,9
	21	11,2	+7	1,26	5	0,91	-1,1	0,6	0,5
	26	11,8	+3	1,34	5	0,97	-1,2	0,2	0,1
Вечерняя видимость									
Октябрь	27	15,0	-18	1,35	5	0,92	-0,3	0,1	—
Ноябрь	1	15,5	-21	1,31	5	0,89	-0,2	0,2	—
	6	16,0	-23	1,24	5	0,84	-0,2	0,3	—
	11	16,5	-24	1,17	6	0,79	-0,2	0,4	—
	16	16,9	-25	1,08	6	0,70	-0,1	0,6	—
	21	17,3	-26	0,98	7	0,58	0,0	0,6	—
	26	17,5	-25	0,87	8	0,42	+0,2	0,6	—
Декабрь	1	17,5	-24	0,76	9	0,21	+0,9	0,4	—
Утренняя видимость									
	12	16,7	-20	0,70	10	0,05	+1,9	0,2	0,1
	17	16,5	-19	0,78	9	0,25	+1,1	0,9	0,9
	22	16,5	-19	0,89	8	0,46	+1,1	1,2	1,2
	27	16,8	-20	1,00	7	0,61	-0,1	1,2	1,2
1992 г.									
Январь	1	17,1	-21	1,10	6	0,73	-0,2	1,1	0,9
	6	17,6	-23	1,18	6	0,80	-0,3	0,9	0,6
	11	18,1	-23	1,25	5	0,86	-0,3	0,7	0,3
	16	18,6	-24	1,31	5	0,90	-0,3	0,5	—
	21	19,2	-24	1,35	5	0,93	-0,4	0,2	—
Вечерняя видимость									
Февраль	22	22,8	-9	1,30	5	0,96	-1,3	0,1	—
	27	23,4	-5	1,22	6	0,88	-1,2	0,5	0,5
Март	3	23,9	0	1,10	6	0,74	-1,0	0,8	0,9
	8	0,3	+4	0,97	7	0,54	-0,5	1,0	1,2
	13	0,6	+6	0,83	8	0,32	+0,4	1,0	1,2
	18	0,6	+8	0,71	9	0,14	+1,8	0,7	0,9
	23	0,5	+7	0,63	11	0,03	+3,8	0,1	0,2

Дата		Экваториальные координаты		Расстояние, <i>r</i>	Диаметр, <i>d</i>	Фаза, <i>φ</i>	Блеск, <i>m</i>	Продолжительность видимости на <i>φ</i> =	
		<i>α</i>	<i>δ</i>					+ 40°	+ 56°
		ч	град					а.е.	"
Вечерняя видимость									
Июнь	7	5,6	+24	1,29	5	0,95	-1,5	0,1	—
	12	6,3	+25	1,23	5	0,86	-1,0	0,5	0,2
	17	7,0	+25	1,15	6	0,76	-0,6	0,8	0,4
	22	7,6	+22	1,07	6	0,66	-0,2	1,0	0,5
	27	8,1	+22	0,98	7	0,57	0,0	1,0	0,4
Июль	2	8,6	+19	0,90	7	0,48	+0,4	1,0	0,2
	7	8,9	+17	0,82	8	0,40	+0,6	0,9	—
	12	9,1	+15	0,75	9	0,31	+1,0	0,7	—
	17	9,3	+13	0,68	10	0,23	+1,4	0,4	—
	22	9,2	+12	0,63	11	0,14	+2,1	0,1	—
Утренняя видимость									
Август	9	8,6	+14	0,65	10	0,06	+ 3,1	0,1	—
	14	8,5	+16	0,74	9	0,17	+ 1,6	0,7	—
	19	8,7	+17	0,85	8	0,34	+ 0,4	1,0	0,1
	24	9,0	+17	0,99	7	0,54	-0,4	1,0	0,3
	29	9,5	+16	1,12	6	0,74	-0,9	0,8	0,2

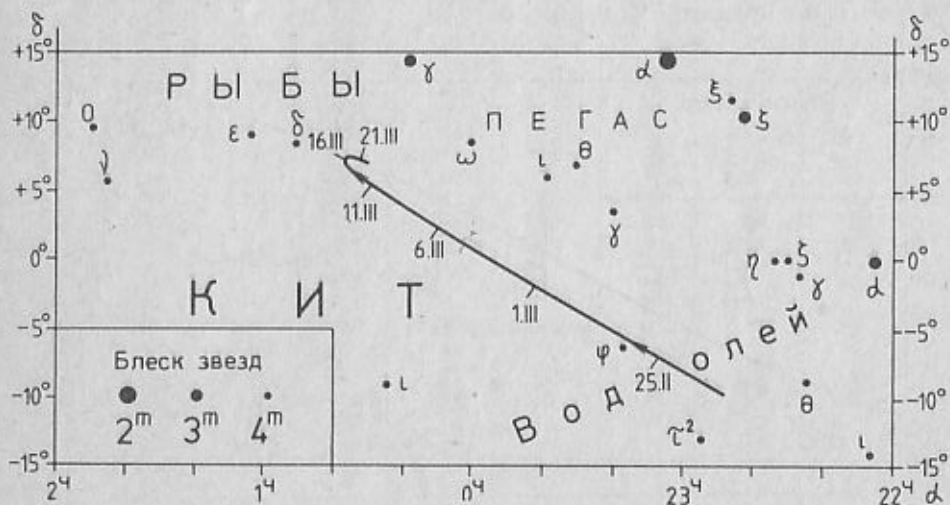


Рис. 4. Видимый путь Меркурия в период вечерней видимости в феврале — марте 1990 г.

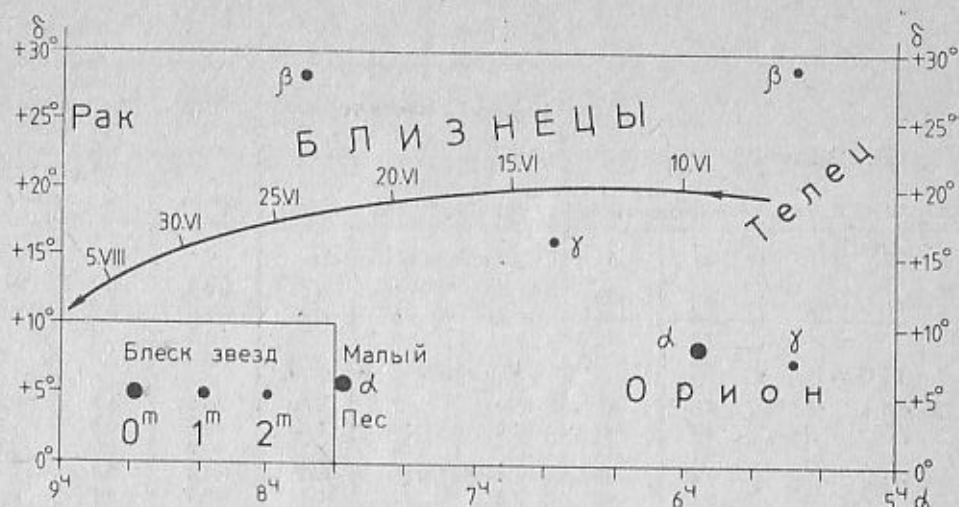


Рис. 5. Видимый путь Меркурия в период вечерней видимости в июне — июле 1992 г.

5.3. Венера

Стояние	12 сентября	1991 г.	5,1°
Наибольшая западная элонгация 47°	29 сентября	1991 г.	1,3°
Верхнее соединение	13 июня	1992 г.	19,5°

В текущем учебном году Венера хорошо видна утром на протяжении всей осени 1991 г. и в начале 1992 г. (рис. 6).



Рис. 6. Видимый путь Венеры в период утренней видимости в сентябре — декабре 1991 г.

Таблица VI. Венера

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние, <i>r</i>	Диаметр, <i>d</i>	Фаза, <i>φ</i>	Блеск, <i>m</i>	Продолжительность видимости на <i>φ</i> =		
	<i>α</i>	<i>δ</i>					+ 40°	+ 56°	
		ч	град	а.е.	"		зв.вел.	ч	ч
1991 г.									
Утренняя видимость									
Сентябрь	1	9,6	+5	0,30	56	0,04	-3,6	0,5	0,3
	11	9,4	+8	0,33	50	0,11	-4,0	1,7	1,8
	21	9,5	+9	0,39	43	0,21	-4,2	2,5	2,8
Октябрь	1	9,8	+9	0,45	37	0,29	-4,3	3,1	3,5
	11	10,3	+8	0,52	32	0,37	-4,2	3,4	4,0
	21	10,8	+7	0,60	28	0,43	-4,2	3,6	4,2
Ноябрь	31	11,4	+4	0,67	25	0,49	-4,1	3,6	4,4
	10	12,1	+1	0,75	22	0,54	-4,0	3,6	4,4
	20	12,8	-3	0,82	20	0,59	-3,9	3,6	4,3
Декабрь	30	13,5	-7	0,90	19	0,63	-3,8	3,5	4,2
	10	14,2	-11	0,97	17	0,67	-3,7	3,4	3,9
	20	15,0	-15	1,04	16	0,71	-3,6	3,1	3,5
	30	15,8	-18	1,11	15	0,74	-3,6	2,9	3,1
1992 г.									
Январь	9	16,6	-20	1,17	14	0,78	-3,6	2,6	2,6
	19	17,4	-22	1,23	14	0,80	-3,5	2,2	2,0
	29	18,3	-22	1,29	13	0,83	-3,5	1,8	1,4
Февраль	8	19,2	-22	1,35	12	0,85	-3,4	1,5	1,0
	18	20,1	-20	1,40	12	0,87	-3,4	1,2	0,6
	28	20,9	-18	1,45	12	0,89	-3,4	0,9	0,3
Март	9	21,8	-14	1,50	11	0,91	-3,3	0,7	0,1
	19	22,6	-10	1,54	11	0,93	-3,3	0,5	-
	29	23,3	-6	1,58	11	0,94	-3,3	0,4	-
Апрель	8	0,1	-1	1,62	10	0,95	-3,3	0,3	-
	18	0,8	+4	1,65	10	0,97	-3,3	0,2	-
	28	1,6	+9	1,68	10	0,98	-3,4	0,2	-
Май	8	2,4	+13	1,70	10	0,99	-3,4	0,1	-
Вечерняя видимость									
Июль	1	7,0	+23	1,73	10	1,00	-3,4	0,1	-
	11	7,9	+22	1,71	10	0,99	-3,4	0,2	0,1
	21	8,8	+19	1,69	10	0,98	-3,4	0,4	0,2
Август	31	9,6	+16	1,67	10	0,70	-3,4	0,5	0,2
	10	10,4	+12	1,64	10	0,96	-3,3	0,6	0,2
	20	11,2	+7	1,61	10	0,95	-3,3	0,6	0,3
	30	11,9	+2	1,57	11	0,93	-3,3	0,7	0,3

Таблица VII. *Марс*

Дата		Экваториальные координаты		Расстояние, r	Диаметр, d	Блеск, m	На $\varphi = +56^\circ$		
		α	δ				восход	видимость	заход
		ч	град	а.с.	"	зв.в.ел.	ч	ч	ч
1992 г.									
Апрель	22	23,4	-5	1,94	5	+1,1	3,8	0,1у	14,9
Май	2	23,9	-2	1,90	5	+1,0	3,3	0,1у	15,0
	12	0,3	+1	1,86	5	+1,0	2,9	0,2у	15,1
	22	0,8	+4	1,82	5	+1,0	2,4	0,3у	15,2
Июнь	10	1,3	+6	1,76	5	+0,9	1,9	0,5у	15,3
	11	1,7	+9	1,73	5	+0,9	1,4	0,8у	15,4
	21	2,2	+12	1,69	6	+0,9	0,9	1,2у	15,5
Июль	1	2,7	+14	1,65	6	+0,8	0,5	1,8п	15,6
	11	3,1	+16	1,60	6	+0,8	0,0	2,5п	15,7
	21	3,6	+18	1,55	6	+0,8	23,7	3,2п	15,7
	31	4,1	+20	1,50	6	+0,7	23,2	4,0п	15,7
Август	10	4,5	+21	1,45	6	+0,7	22,8	4,7п	15,7
	20	5,0	+22	1,40	7	+0,6	22,5	5,5п	15,7
	30	5,4	+23	1,34	7	+0,6	22,2	6,2п	15,6

5.4. *Марс*

Соединение 8 ноября 1991 г. 11,3^ч

Текущий учебный год неблагоприятен для наблюдений Марса. Большую часть года Марс скрывается в лучах Солнца. Ситуация усугубляется еще и тем, что на протяжении многих месяцев склонение Марса заметно меньше солнечного. Поэтому хотя в конце декабря 1991 г. и в январе 1992 г. он появляется на несколько минут в лучах утренней зари, потом вновь пропадает почти на три месяца. Только в конце апреля начинается систематический рост продолжительности видимости планеты, и именно этим обусловлен начальный момент таблицы VII. Лучше всего Марс наблюдать в июле и августе 1992 г. (рис. 7).

5.5. *Юпитер*

Стояние 31 декабря 1991 г. 13,9^ч
 Противостояние 29 февраля 1992 г. 2,6^ч
 Стояние 1 мая 1992 г. 7,5^ч

В текущем учебном году суточный путь Юпитера располагается еще достаточно высоко над горизонтом, и поэтому видимость планеты весьма хорошая на протяжении большей части года, особенно с декабря 1991 г. по май 1992 г. (рис. 8).

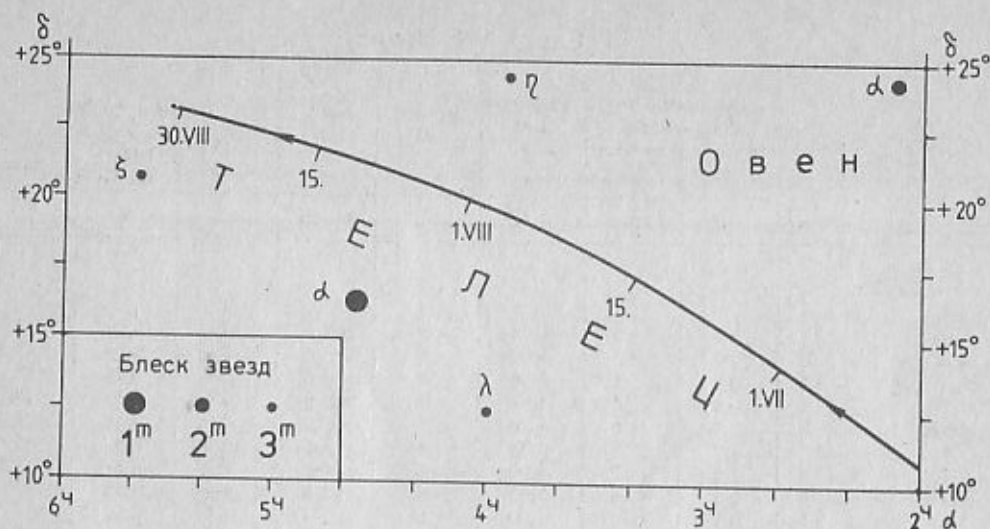


Рис. 7. Видимый путь Марса в июле — августе 1992 г.

Рядом с Юпитером в любительские телескопы и даже бинокли хорошо видно четыре (из 16) его наиболее ярких спутника (по удалению от планеты Ио, Европа, Ганимед и Каллисто). Из-за быстрого орбитального движения каждый день они меняют взаимное расположение и свое положение относи-

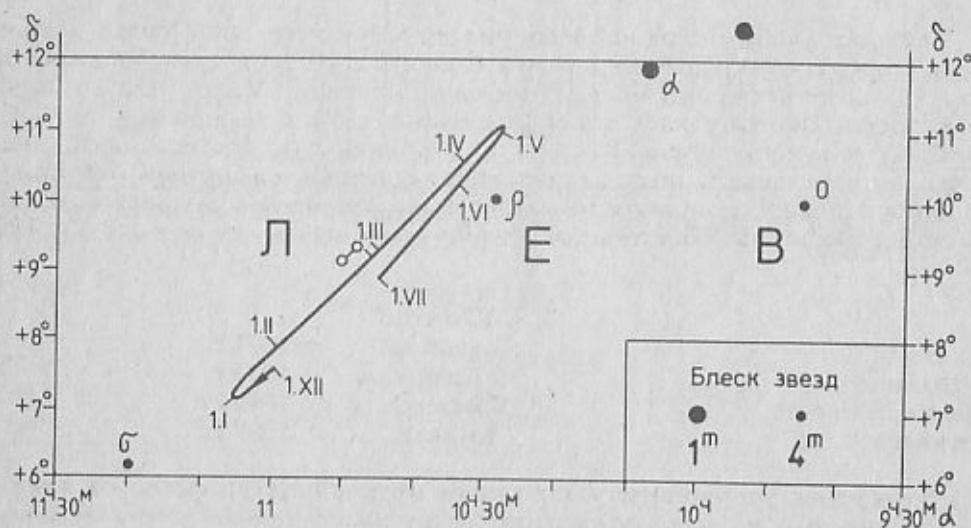


Рис. 8. Видимый путь Юпитера в период с декабря 1991 г. по июнь 1992 г.

Таблица VIII. Юпитер

Дата		Экваториальные координаты		Расстоя- ние, r	Диаметр, d	Блеск, m	На $\varphi = +56^\circ$		
		α	δ				восход	види- мость	заход
		ч	град	а.е.	"	зв.всл.	ч	ч	ч
1991 г.									
Сентябрь	1	10,0	+13	6,35	29	-1,3	4,0	0,6у	18,9
	16	10,2	+12	6,28	29	-1,3	3,3	1,8п	17,9
Октябрь	1	10,4	+11	6,17	30	-1,3	2,6	3,0п	17,0
	16	10,6	+10	6,02	31	-1,4	1,9	4,2п	16,1
	31	10,7	+9	5,84	32	-1,4	1,2	5,4п	15,1
Ноябрь	15	10,9	+8	5,62	33	-1,5	0,4	6,7п	14,1
	30	11,0	+8	5,39	34	-1,6	23,6	8,0н	13,3
Декабрь	15	11,1	+7	5,15	36	-1,7	22,7	9,1н	12,3
	30	11,1	+7	4,93	37	-1,8	21,8	10,2н	11,3
1992 г.									
Январь	14	11,1	+7	4,72	39	-1,9	20,8	11,1н	10,4
	29	11,0	+8	4,56	40	-2,0	19,7	11,9н	9,4
Февраль	13	10,9	+8	4,45	41	-2,1	18,5	12,6н	8,3
	28	10,8	+9	4,41	42	-2,1	17,3	12,6н	7,3
Март	14	10,7	+10	4,44	41	-2,1	16,1	11,4н	6,3
	29	10,6	+10	4,54	41	-2,1	15,0	10,2н	5,3
Апрель	13	10,5	+11	4,69	39	-2,0	13,9	8,7н	4,2
	28	10,5	+11	4,89	38	-1,9	12,9	7,1н	3,2
Май	13	10,5	+11	5,11	36	-1,8	11,9	5,4н	2,3
	28	10,5	+11	5,35	34	-1,7	11,0	4,1н	1,3
Июнь	12	10,6	+10	5,58	33	-1,6	10,2	2,8н	0,3
	27	10,7	+9	5,80	32	-1,5	9,4	1,8н	23,4
Июль	12	10,9	+8	6,00	31	-1,4	8,6	1,1н	22,4
	27	11,1	+7	6,17	30	-1,4	7,9	0,7н	21,5
Август	11	11,2	+6	6,30	29	-1,3	7,2	0,3н	20,6
	26	11,4	+5	6,39	29	-1,3	6,6	0,1н	19,7

тельно Юпитера. Спутники периодически попадают в тень Юпитера, скрываются за ним и проходят перед диском планеты. Все это можно увидеть самостоятельно.

5.6. Сатурн

Стояние	5 октября	1991 г.	5,5 ^ч
Соединение	30 января	1992 г.	0,5 ^ч
Стояние	29 мая	1992 г.	4,6 ^ч
Противостояние	7 августа	1992 г.	13,9 ^ч

В течение всего учебного года суточный путь Сатурна над горизонтом невысок, поэтому условия его видимости в средней полосе малоблагоприятны. Лучшее время для наблюдений — сентябрь 1991 г. и лето 1992 г. (рис. 9).

Таблица IX. Сатурн

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние, r	Диаметр, d	Блеск, m	Диаметр кольца D	На $\varphi = +56^\circ$		
	α	δ					восход	видимость	заход
	ч	град	а.е.	"	зв.в.ел.	"	ч	ч	ч
1991 г.									
Сентябрь 1	20,2	-20	9,13	16	+0,5	41	17,8	5,9н	1,5
16	20,2	-21	9,31	16	+0,6	40	16,7	5,5в	0,4
Октябрь 1	20,2	-21	9,52	16	+0,6	39	15,7	5,1в	23,4
16	20,2	-21	9,76	15	+0,7	38	14,7	4,7в	22,4
31	20,2	-21	10,01	15	+0,8	38	13,8	4,4в	21,5
Ноябрь 15	20,3	-20	10,25	14	+0,8	37	12,8	3,9в	20,5
30	20,3	-20	10,47	14	+0,9	36	11,9	3,4в	19,7
Декабрь 15	20,4	-20	10,65	14	+0,9	35	11,0	2,6в	18,8
30	20,5	-19	10,80	14	+0,9	35	10,0	1,6в	18,0
1992 г.									
Январь 14	20,7	-19	10,88	14	+0,8	34	9,1	0,5в	17,2
<i>Период невидимости</i>									
Март 6	21,1	-17	10,75	14	+0,8	35	5,9	0,1у	14,4
21	21,2	-17	10,60	14	+0,8	35	5,0	0,4у	13,5
Апрель 5	21,3	-17	10,39	14	+0,8	36	4,0	0,6у	12,7
20	21,3	-16	10,17	15	+0,8	37	3,1	0,9у	11,8
Май 5	21,4	-16	9,92	15	+0,7	38	2,1	1,2у	10,9
20	21,4	-16	9,67	15	+0,7	39	1,2	1,6у	9,9
Июнь 4	21,4	-16	9,43	16	+0,6	40	0,2	2,1п	9,0
19	21,4	-16	9,22	16	+0,5	41	23,2	3,0н	7,9
Июль 4	21,3	-17	9,05	16	+0,4	41	22,2	4,1н	6,9
19	21,3	-17	8,94	17	+0,3	42	21,2	5,5н	5,8
Август 3	21,2	-17	8,88	17	+0,2	42	20,2	6,6н	4,7
18	21,1	-18	8,90	17	+0,3	42	19,1	7,4н	3,6
Сентябрь 2	21,1	-18	8,98	16	+0,3	42	18,1	7,0н	2,5

Кольца Сатурна достаточно широко раскрыты и хорошо видны даже в школьные телескопы. Из почти двух десятков спутников Сатурна с помощью любительских средств легко увидеть лишь только самый большой — Титан.

5.7. Уран

Стояние	19 сентября	1991 г.	12,0 ^ч
Соединение	5 января	1992 г.	2,8 ^ч
Стояние	22 апреля	1992 г.	4,1 ^ч
Противостояние	8 июля	1992 г.	1,6 ^ч

В течение всего учебного года суточный путь Урана располагается низко над горизонтом и условия видимости наихудшие за период в 84 года (период

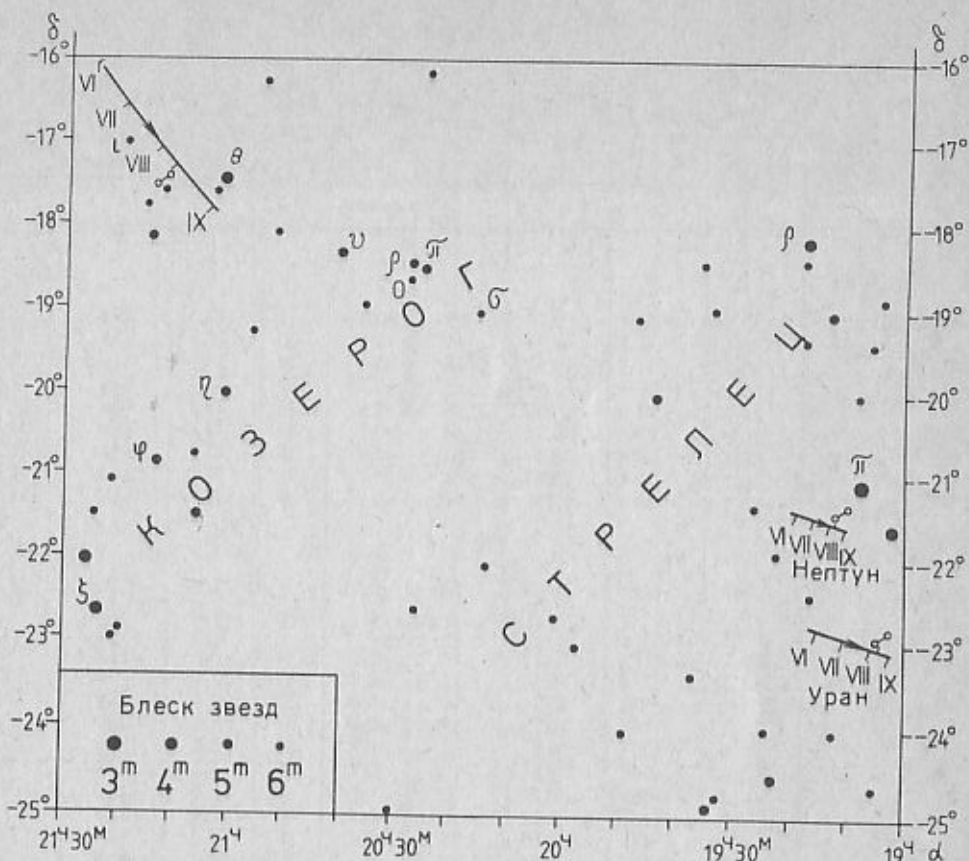


Рис. 9. Видимый путь Сатурна, Урана и Нептуна в период с июня по август 1992 г.

обращения Урана вокруг Солнца). Лучше всего Уран наблюдать в сентябре-октябре 1991 г. и в июле — августе 1992 г.

Найти планету на небе, имеющую блеск около 6^m, можно в бинокль или лучше в телескоп, для чего следует воспользоваться звездным атласом и рисунком 9. Диск планеты имеет видимый диаметр около 4" и различим лишь в телескоп с увеличением не менее 80 раз.

Спутники Урана, а их известно 15, в небольшие телескопы не видны.

5.8. Нептун

Стояние	26 сентября	1991 г.	7,6 ^ч
Соединение	7 января	1992 г.	14,6 ^ч
Стояние	20 апреля	1992 г.	13,6 ^ч
Противостояние	9 июля	1992 г.	16,4 ^ч

В течение всего учебного года суточный путь Нептуна, как и Урана, низок, поэтому условия для его наблюдений малоблагоприятны. Лучшее время для наблюдений планеты — сентябрь — октябрь 1991 г. и июль-август 1992 г.

Таблица X. Уран

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние, r	На $\varphi = +56^\circ$		
	α	δ		восход	видимость	заход
	ч	град	а.е.	ч	ч	ч
1991 г.						
Сентябрь 1	18,7	-23	18,94	16,7	3,2в	23,5
Октябрь 1	18,7	-23	19,42	14,7	2,7в	21,5
Ноябрь 1	18,8	-23	19,94	12,7	1,9в	19,6
Декабрь 1	18,9	-23	20,32	10,8	0,6в	17,7
10	18,9	-23	20,39	10,2	0,1в	17,1
1992 г.						
<i>Период невидимости</i>						
Февраль 14	19,2	-23	20,28	6,1	0,1у	13,1
Март 14	19,3	-23	19,90	4,3	0,8у	11,3
Апрель 14	19,3	-23	19,39	2,3	1,3у	9,4
Май 14	19,3	-23	18,93	0,3	1,8п	7,4
Июнь 14	19,2	-23	18,60	22,3	2,2н	5,3
Июль 14	19,1	-23	18,53	20,2	3,2н	3,2
Август 14	19,1	-23	18,73	18,1	3,9н	1,0
31	19,0	-23	18,94	16,9	3,7в	23,9

Таблица XI. Нептун

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние, r	На $\varphi = +56^\circ$		
	α	δ		восход	видимость	заход
	ч	град	а.е.	ч	ч	ч
1991 г.						
Сентябрь 1	19,0	-22	29,59	16,7	3,8в	0,0
Октябрь 1	19,0	-22	30,06	14,7	3,2в	22,0
Ноябрь 1	19,0	-22	30,58	12,7	2,4в	20,0
Декабрь 1	19,1	-22	30,98	10,8	1,1в	18,1
18	19,1	-22	31,12	9,7	0,1в	17,1
1992 г.						
<i>Период невидимости</i>						
Февраль 12	19,3	-22	31,00	6,0	0,1у	13,7
Март 12	19,3	-21	30,63	4,2	0,9у	11,8
Апрель 12	19,4	-21	30,12	2,2	1,5п	9,8
Май 12	19,4	-21	29,63	0,2	2,0п	7,8
Июнь 12	19,3	-21	29,28	22,1	2,2н	5,8
Июль 12	19,3	-22	29,18	20,1	3,0н	3,8
Август 12	19,2	-22	29,33	18,0	4,5н	1,7
31	19,2	-22	29,55	16,7	4,1в	0,4

Весь год Нептун находится в созвездии Стрельца, недалеко от Урана, в окрестностях звезд π ($2,9^m$) и θ ($3,8^m$), образуя с ними примерно равносторонний треугольник, в котором он играет роль нижней левой вершины.

Отыскать планету, имеющую блеск около 8^m , можно с помощью сильного бинокля или лучше телескопа. При этом целесообразно использовать звездный атлас и рисунок 9. Различить диск планеты, видимый диаметр которого $2''$, можно только в телескоп при увеличении не менее 120 раз.

У Нептуна известно 9 спутников, но в любительские телескопы они не видны.

5.9. Плутон

Плутон медленно перемещается по созвездию Весов, приближаясь к границе с созвездием Скорпиона. Приближенные значения экваториальных координат Плутона: $\alpha = 15,5^\circ$ и $\delta = -4^\circ$. Видимый диаметр планеты менее $0,2''$, а блеск около 15^m . Для отыскания планеты на небе необходим телескоп с объективом не менее 40 см в диаметре.

В сентябре 1989 г. Плутон прошел перигелий своей орбиты и теперь удаляется от Солнца. Из-за большой вытянутости орбиты он в настоящее время находится ближе к Солнцу, чем Нептун, но так как плоскости орбит этих планет образуют между собой угол 15° , то сами орбиты не пересекаются.

5.10. Гелиоцентрическая долгота планет

Гелиоцентрической долготой планеты называется угол при центре Солнца между направлениями на планету и точку весеннего равноденствия. Гелиоцентрическая долгота отсчитывается от точки весеннего равноденствия всегда в одном направлении (в сторону движения планет вокруг Солнца), в пределах от 0° до 360° .

Пользуясь значениями гелиоцентрической долготы планет, легко установить их взаимное расположение в пространстве в любой день года. Для этого достаточно начертить на листе бумаги девять концентрических окружностей, радиусы которых находятся в отношениях 4:7:10:15:52:95:190:300:400. Такой чертеж будет представлять сравнительно точную модель планетных орбит Солнечной системы. Чтобы чертеж не был слишком больших размеров, можно уменьшить радиусы орбит далеких планет: от этого изображение взаимного расположения планет на орбитах сильно не изменится, но только нельзя будет считать радиусы этих окружностей пропорциональными расстояниям планет от Солнца.

Из общего центра начерченных орбит, в котором мыслится Солнце, нужно провести луч в произвольном направлении, принимая его за направление на точку весеннего равноденствия, и от него, против вращения часовой стрелки, откладывать углы, равные гелиоцентрической долготе планет, отмечая их положение на своих орбитах. Определяя направление с Земли на Солнце и на планеты, легко увидеть их конфигурации.

При желании начертить в крупном масштабе более точный план планетной системы, следует учесть значительную вытянутость орбиты Плутона. Поэтому, прежде чем изображать эту орбиту, необходимо наметить луч с гелиоцен-

**Таблица XII. Гелиоцентрическая долгота l
и гелиоцентрическое расстояние r Меркурия, Венеры и Земли**

Дата		Меркурий		Венера		Земля	
		<i>l</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>l</i>	<i>r</i>
		град.	а.е.	град.	а.е.	град.	а.е.
1991 г.							
Сентябрь	1	15	0,339	344	0,727	339	1,009
	11	73	0,308	348	0,727	348	1,007
	21	133	0,333	16	0,725	358	1,004
Октябрь	1	180	0,388	32	0,724	8	1,001
	11	215	0,437	48	0,723	18	0,998
	21	244	0,464	64	0,721	27	0,996
	31	272	0,463	80	0,720	37	0,993
Ноябрь	10	302	0,435	96	0,719	47	0,990
	20	338	0,385	113	0,719	58	0,988
	30	25	0,330	129	0,718	68	0,986
Декабрь	10	86	0,308	145	0,719	78	0,985
	20	144	0,343	161	0,719	88	0,984
	30	188	0,399	178	0,720	98	0,983
1992 г.							
Январь	9	221	0,445	194	0,721	108	0,984
	19	250	0,466	210	0,722	119	0,984
	29	278	0,459	226	0,724	129	0,985
Февраль	8	308	0,426	242	0,725	139	0,986
	18	346	0,373	258	0,726	149	0,987
	28	37	0,321	274	0,727	159	0,990
Март	9	98	0,311	289	0,728	169	0,993
	19	154	0,354	305	0,728	179	0,996
	29	196	0,410	321	0,728	189	0,999
Апрель	8	227	0,451	337	0,728	199	1,001
	18	256	0,467	353	0,727	209	1,004
	28	284	0,454	9	0,726	218	1,007
Май	8	315	0,416	25	0,725	228	1,009
	18	355	0,361	41	0,723	238	1,012
	28	49	0,314	57	0,722	247	1,013
Июнь	7	111	0,317	73	0,721	257	1,015
	17	164	0,366	89	0,720	266	1,016
	27	203	0,420	105	0,719	276	1,017
Июль	7	233	0,456	121	0,719	286	1,016
	17	261	0,466	138	0,718	295	1,016
	27	290	0,449	154	0,719	305	1,015
Август	6	323	0,406	170	0,720	314	1,014
	16	5	0,349	186	0,720	324	1,012
	26	61	0,310	202	0,722	333	1,010

трической долготой $l = 43^\circ$. На этом луче, на расстоянии 100 единиц (в принятом масштабе) от точки-Солнца, находится центр окружности, изображающей орбиту Плутона.

**Таблица XIII. Гелиоцентрическая долгота l
и гелиоцентрическое расстояние r Марса, Юпитера и Сатурна**

Дата		Марс		Юпитер		Сатурн	
		l	r	l	r	l	r
		град.	а.е.	град.	а.е.	град.	а.е.
1991 г.							
Сентябрь	1	193	1,632	146	5,357	305	9,957
	21	203	1,615	147	5,363	305	9,953
Октябрь	11	212	1,594	149	5,368	306	9,950
	31	222	1,572	150	5,374	307	9,947
Ноябрь	20	232	1,547	152	5,379	307	9,943
Декабрь	10	242	1,521	154	5,384	308	9,940
	30	252	1,495	155	5,388	308	9,937
1992 г.							
Январь	19	264	1,469	157	5,393	309	9,933
Февраль	8	275	1,445	158	5,398	310	9,930
	28	287	1,424	160	5,402	310	9,926
Март	19	299	1,406	161	5,406	311	9,922
Апрель	8	311	1,392	163	5,410	311	9,919
	28	324	1,384	164	5,414	312	9,915
Май	18	337	1,381	166	5,418	313	9,911
Июнь	7	349	1,384	167	5,421	313	9,907
	27	2	1,393	169	5,425	314	9,903
Июль	17	14	1,407	170	5,428	315	9,899
Август	6	26	1,425	171	0,431	315	9,895
	26	38	1,446	173	0,434	316	9,891

**Таблица XIV. Гелиоцентрическая долгота l
и гелиоцентрическое расстояние r Урана, Нептуна и Плутона**

Уран			Нептун			Плутон		
Даты	l	r	Даты	l	r	Даты	l	r
1991—1992 гг.	град	а.е.	1991—1992 гг.	град	а.е.	1991—1992 гг.	град	а.е.
1.IX—17.XI	283	19,49	1.IX—25.XII	286	30,20	1.IX—26.XI	230	29,68
18.XI—15.II	284	19,51	26.XII—11.VI	287	30,19	27.XI—17.IV	231	29,69
16.II—13.V	285	19,53	12.VI—31.VIII	288	39,19	18.IV—31.VIII	232	29,70
14.V—10.VIII	286	19,54						
11.VIII—31.VIII	287	19,55						

Так как скорость движения планет по орбитам различна, то их гелиоцентрические долготы представлены в трех таблицах (XII — XIV): для Меркурия, Венеры и Земли — через 10 суток, для Марса, Юпитера и Сатурна — через 20 суток и для остальных планет — через нефиксированные интервалы времени. В этих же таблицах дается гелиоцентрическое расстояние (расстояние от Солнца) планет в астрономических единицах (а.е.).

6. МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

В таблице XV даны подробные сведения о метеорных потоках, упоминаемых в календаре — справочнике наблюдателя. Даты наиболее заметного действия метеорных потоков определены по наблюдениям последних лет.

Особенно полезно наблюдать метеорные потоки, связанные с разрушающимися кометами. У таких, даже обычно малоприметных, метеорных потоков в некоторые годы резко повышается активность, и временами они порождают великолепные метеорные (звездные) дожди. Примерами могут служить метеорные дожди Лирид (1922 г.), Драконид (1946 и 1985 гг.), Леонид (1966 г.), Персеид (1980 г.) и Квадрантид (1984 г.).

Таблица XV. Метеорные потоки

Название потока	Период действия потока	Дата максимума потока	Координаты радианта		Ближайшие к радианту яркие звезды
			α	δ	
Пегасиды (сентябрьские)	2 — 6 сентября	5 сентября	0,1°	+ 15°	γ Пегаса
Дракониды	8 — 10 октября	10 октября	17,5	+ 56	β Дракона
Цетиды	13 — 24 октября	20 октября	3,0	+ 10	α Кита
Ориониды	18 — 26 октября	21 октября	6,3	+ 15	γ Близнецов
Леониды	14 — 25 ноября	18 ноября	10,1	+ 22	γ Льва
Геминиды	7 — 15 декабря	14 декабря	7,5	+ 32	α Близнецов
Урсиды	17 — 24 декабря	22 декабря	14,5	+ 76	β Малой Медведицы
Квадрантиды	30 декабря — 4 января	3 января	15,4	+ 50	γ Дракона и β Волопаса
Авригиды	8 — 12 февраля	9 февраля	5,0	+ 42	α Возничего
Лириды	19 — 24 апреля	22 апреля	18,1	+ 32	α Лиры
Майские Аквариды	1 — 8 мая	3 мая	22,4	0	α Водолея и ζ Водолея
Дельта-Аквариды	15 июля — 18 августа	27 июля	22,6	—11	δ Водолея
Кассиопеиды	17 июля — 15 августа	28 июля	0,9	+ 63	γ Кассиопеи
Пегасиды (июльские)	18 — 31 июля	—	22,7	+ 21	β Пегаса
Персеиды	25 июля — 17 августа	12 — 13 августа	3,1	+ 57	α Персея и γ Персея
Каппа-Цигниды	10 — 25 августа	20 августа	19,3	+ 53	δ Лебедя

Таблица XVI.

Название звезды	Обозначение в созвездии	Экваториальные координаты		Блеск, m	Верхняя кульминация около полуночи
		α	δ		
Альдебаран	α Тельца	4 ^h 34 ^m	+ 16° 28'	1,1*	В начале декабря
Альтаир	α Орла	19 50	+ 8 48	0,9	В середине июля
Антарес*	α Скорпиона	16 28	-26 23	0,9-1,8	В конце мая
Арктур	α Волопаса	14 14	+19 19	0,2	В конце апреля
Бетельгейзе*	α Ориона	5 54	+ 7 24	0,4-1,3	В середине декабря
Вега	α Лиры	18 36	+38 46	0,1	В начале июля
Денеб	α Лебедя	20 41	+45 11	1,3	В начале августа
Капелла	α Возничего	5 15	+45 58	0,2	В середине декабря
Кастор**	α Близнецов	7 33	+31 57	1,6	В середине января
Поллукс	β Близнецов	7 44	+28 05	1,2	В середине января
Полярная	α М.Медведицы	2 07	+89 09	2,1	В середине января
Процион	α Малого Пса	7 38	+ 5 17	0,5	В середине января
Регул	α Льва	10 07	+12 05	1,3	В конце февраля
Ригель	β Ориона	5 13	- 8 14	0,3	В середине декабря
Сириус	α Большого Пса	6 44	-16 41	-1,6	В начале января
Спика	α Девы	13 24	-11 02	1,2	В середине апреля
Фомальгаут	α Южной Рыбы	22 56	-29 45	1,3	В начале сентября

* Переменная звезда.

** Тройная звезда; приводятся сведения только о самом ярком компоненте.

В настоящее время представляют интерес наблюдения метеорных потоков Майских Акварид и Орионид, которые порождены знаменитой кометой Галлея. Эта комета в 1986 г. прошла вблизи Солнца и теперь быстро от него удаляется.

Способы наблюдений метеоров и их обработки изложены в книге П. Г. Куликовского «Справочник любителя астрономии» (М.: Наука, 1991), в книге В. П. Цесевича «Что и как наблюдать на небе» (М.: Наука, 1984), в постоянной части «Астрономического календаря Всесоюзного астрономо-геодезического общества» (М.: Наука, 1981) и в книге П. Б. Бабажданова «Метеоры и их наблюдение» (М.: Наука, 1987).

7. ЗВЕЗДЫ

7.1. Наиболее яркие звезды

Таблица XVI содержит основные сведения о наиболее ярких звездах, видимых с территории СССР. Радиусы R , массы M и светимости L звезд даны в сравнении с теми же характеристиками Солнца. Около некоторых чисел, выражающих светимость звезд, проставлены буквы, указывающие принадлежность этих звезд к сверхгигантам (с) и гигантам (г). В таблицу включены сведения о расстояниях r , собственных движениях μ и лучевых скоростях V_r звезд.

Наиболее яркие звезды

Радиус, R	Масса, M	Светимость, L	Темпе- ратура, T, K	Цвет	Расстоя- ние в световых годах, г	Собст- венное движе- ние, μ	Лучевая скорость V_r , км/с
48	5	170 г	3800	Оранжевый	68	0,203	+54 ***
1,6	2	10	8400	Белый	16	0,658	-26
400—500	19	3300 с	3200	Красный	360	0,030	-3
26	4	100 г	4200	Оранжевый	36	2,285	-5
700—900	20	14100 с	3200	Красный	650	0,029	+21
2,7	3	52	10600	Белый	27	0,375	-14
52	15	15000 с	9800	Белый	820	0,003	-5
16	3	130 г	5200	Желтый	45	0,436	+30
2,0	3	36	10400	Белый	45	0,200	+4
12	3,5	52	4600	Оранжевый	45	0,625	+6
120	10	12700 с	6100	Желтый	1090	0,046	-17
2,0	1,7	7	6800	Желтый	11	1,248	-3
3,7	5	160	13200	Белый	84	0,248	+4
80	21	66000 с	13000	Белый	1090	0,001	+21
1,7	2,2	22	10500	Белый	8,7	1,321	-8
7	13	590 г	16800	Голубовато- белый	155	0,052	+1
1,5	2,5	12	9800	Белый	23	0,367	+6

*** "+" означает приближение звезды, а "-" — удаление.

7.2 Двойные и кратные звезды

В таблице XVII содержатся сведения о двойных и кратных звездах, которые встречаются в календаре — справочнике наблюдателя. Большинство из них представляется невооруженному глазу одиночными звездами, но в сильные бинокли и небольшие телескопы хорошо заметна их двойственность или кратность. Наиболее интересные объекты отмечены звездочкой (*). Буква «п» обозначает переменность блеска, а буква «ф» — физическую двойственность или кратность. Оптические двойные звезды буквой «ф» не отмечены.

Во время наблюдений рекомендуется обратить внимание на блеск, цвет и взаимное расположение компонентов двойных и кратных систем.

Звезда ϵ Лиры является физической системой, состоящей из двух тесных звездных пар ϵ_1 и ϵ_2 . Звезда θ Ориона, находящаяся в Большой туманности Ориона, представляет собой сложную физическую систему из многих звезд. В небольшой телескоп видно, что θ_1 Ориона состоит из четырех звезд, причем расположение ее компонентов напоминает трапецию, за что она получила название «Трапеция Ориона». Помимо четырех звезд в Трапецию Ориона входят еще пять, видимых только в сильные телескопы. Звезда θ_2 состоит из трех компонентов, расположенных цепочкой. θ_1 и θ_2 Ориона вместе образуют систему из двенадцати звезд, т.е. небольшое рассеянное звездное скопление.

Таблица XVII. Двойные и кратные звезды

Обозначение звезды	Экваториальные координаты		Блеск компонентов		Угловое рассто- яние, ρ	Расстояние до звезды в световых годах, r	Цвет компонентов
	α	δ	m_1	m_2			
η Кассиопей	0 ^h 48 ^m	+57° 41'	3,6 ^m	7,2 ^m	12" ϕ	150	Желтый и красноватый
γ Овна	1 52	+ 19 20	4,7	4,8	8 ϕ	150	Белый
λ Овна	1 56	+ 23 29	4,9 ⁿ	7,5	37 ϕ	120	Светло-желтый и желтый
γ Андромеды	2 02	+ 42 13	2,3	5,1	10 ϕ	650	Оранжевый и голубой
η Персея	2 49	+ 55 48	3,9	7,9	28 ϕ	820	Оранжевый и голубой
θ Тельца	4 27	+ 15 52	3,4	3,9	330	θ_1 99 θ_2 93	Темно-желтый Белый
δ Ориона	5 31	- 0 19	2,5	6,8	52 ϕ	820	Голубоватый
θ Ориона	5 34	- 5 25	4,7	5,0	110 ϕ	1600	Голубой и желтоватый
θ_1 Ориона	5 34	- 5 24	5,2	6,7	14 ϕ	1600	Голубовато-белый
				6,8	9 ϕ	1600	Голубовато-белый
				7,9	22 ϕ	1600	Голубовато-белый
θ_2 Ориона	5 34	- 5 26	5,4	6,0	52 ϕ	1600	Желтоватый и голубой
				7,5	128 ϕ	1600	Голубовато-белый
σ Ориона	5 38	- 2 37	3,8	6,5	42 ϕ	1630	Белый
				7,0	13 ϕ	1630	Белый
ι Рака	8 45	+ 28 51	4,2	6,6	30 ϕ	140	Желтый и голубоватый
ζ Льва	10 15	+ 23 33	3,4	5,9	320	ζ_1 360 ζ_2 150	Светло-желтый Желтый
γ Девы	12 40	- 1 19	3,7	3,7	5 ϕ	100	Желтовато-белый
α Гончих Псов	12 55	+ 38 27	2,9	5,6	20 ϕ	ρ 86	Желтый и лиловый
ζ и ρ Большой Медведицы	13 23	+ 55 03	2,2	4,0	707		Белый и золотистый
ζ Большой Медведицы	13 23	+ 55 03	2,4	4,0	15 ϕ	88	Белый
α Веса	14 50	-15 56	5,3	2,8	230	α_1 78 α_2 64	Желтоватый Белый
μ Волопаса	15 24	+ 37 28	4,3	6,5	109 ϕ	110	Белый и зеленовато-желтый
β Скорпиона	16 04	-19 44	2,6	4,9	14 ϕ	650	Желтый и белый
ν Дракона	17 32	+ 55 12	4,8	4,9	62 ϕ	120	Белый
ζ Лиры	18 44	+ 37 35	4,4	5,7	44 ϕ	130	Белый
ϵ Лиры (ϵ_1 и ϵ_2)	18 44	+ 39 39	4,7	4,5	208	218	Белый
ϵ_1 Лиры			5,1	6,0	2,7 ϕ	218	Белый
ϵ_2 Лиры			5,1	5,4	2,4 ϕ	1080	Голубоватый
β Лиры	18 49	+ 33 20	3,3 ⁿ	7,8	47 ϕ	δ_1 815	Красный
δ Лиры	18 53	+ 36 56	5,5	4,5 ⁿ	619	δ_2 360	Белый
θ Змеи	18 55	+ 4 10	4,6	5,0	22 ϕ	120	Желтый и голубой
β Лебеда	19 30	+ 27 54	3,2	5,1	35 ϕ	540	Желтый
α Козерога	20 17	-12 37	4,2	3,6	378	α_1 1630 α_2 100	Желтый Желтый и зеленоватый
γ Дельфина	20 46	+ 16 02	4,3	5,1	10 ϕ	120	Белый
π Пегаса	22 09	+ 33 03	4,3	5,6	570	π_1 270	Желтый
δ Цефея	22 28	+ 58 19	3,9 ⁿ	7,5	41 ϕ	π_2 325 820	Белый и голубоватый

Компоненты оптической двойной звезды α Козерога сами являются физическими кратными звездами: у компонента α_1 спутник $9,0^m$; у компонента α_2 спутник $10,6^m$, состоящий из звезд $11,2^m$ и $11,5^m$.

Хорошо известные переменные звезды β Лиры и δ Цефея (см. приложение 7.3) при наблюдении в телескоп тоже перестают быть одиночными.

7.3. Переменные звезды

В таблице XVIII приведены сведения о ярких долгопериодических переменных звездах. В календаре — справочнике наблюдателя упомянуты те из них, для которых 1991/92 учебный год благоприятен с точки зрения наблюдений максимумов их блеска. В таблице период изменения блеска переменных обозначен буквой P и выражен в сутках (д).

Долгопериодические переменные звезды следует наблюдать не реже одного раза в 5 дней на протяжении двух месяцев до и после дня максимума их блеска. Наблюдения этих звезд вблизи минимума блеска возможны в любительские телескопы.

Остальные типы звезд желательно наблюдать каждый ясный вечер, в особенности вблизи минимумов блеска затменных переменных звезд и максимумов блеска цефеид, указанных в календаре — справочнике наблюдателя, используя сведения, приведенные в таблицах XIX — XX.

Способы наблюдения переменных звезд изложены в книге В.П.Цесевича «Переменные звезды и их наблюдение» (М.: Наука, 1980) и в литературе, указанной в приложении 6.

Таблица XVIII. Долгопериодические переменные звезды

Обозначение звезды	Экваториальные координаты		Блеск		Пери- од. P	Дни максиму- ма блеска в 1991/92 учебном году	Наилучшее время для наблюдений
	α	δ	в мак- симу- ме, m_1	в мини- муме, m_2			
о Кита (Мира)	$2^h 19^m$	$-3^{\circ} 01'$	$2,0^m$	$10,1^m$	332 ^b	19 июля	Осень и зима
R Треугольника	2 36	+34 11	5,4	12,6	267	3 марта	Осень и зима
U Ориона	5 55	+20 10	4,8	13,0	368	8 ноября	Осень — весна
R Льва	9 46	+11 31	4,4	11,3	310	3 сентября	Зима и весна
R Гидры	13 29	-23 11	3,5	10,9	389	9 июля	Весна и лето
R Змеи	15 50	+15 12	5,2	14,4	356	29 января	Весна и лето
X Змееносца	18 37	+ 8 49	5,9	9,2	329	16 апреля	Лето и осень
R Орла	19 06	+ 8 13	5,5	12,0	284	22 февраля	Лето и осень
χ Лебедя	19 50	+32 52	3,3	14,2	408	13 ноября	Лето и осень
RR Стрельца	19 55	-29 15	5,4	14,0	336	23 августа	Лето
R Водолея	23 43	-15 24	5,8	12,4	387	15 октября	Лето и осень
R Кассиопеи	23 57	+51 17	4,7	13,5	430	28 ноября	Лето — зима
						25 мая	

Таблица XIX. Короткопериодические переменные звезды

Обозначение звезды	Экваториальные координаты		Блеск		Период, <i>P</i> .	Наилучшее время для наблюдений
			в мак- симуме, <i>m</i> ₁	в мини- муме, <i>m</i> ₂		
	α	δ				
<i>Затменные переменные звезды</i>						
β Персея (Алголь)	3 ^h 07 ^m	+40°53'	2,1 ^m	3,4 ^m	2 ^d ,867	Осень, зима и лето
λ Тельца	4 00	+12 26	3,4	3,9	3,953	Осень и зима
β Лиры	18 49	+33 20	3,2	4,4	12,914	Лето и осень
<i>Переменные звезды типа δ Цефея (цефеиды)</i>						
ζ Близнецов	7 03	+20 37	3,6	4,2	10,151	Зима и весна
η Орла	19 52	+ 0 57	3,5	4,4	7,177	Лето и осень
δ Цефея	22 28	+58 19	3,5	4,4	5,366	Весь год

Таблица XX. Звезды сравнения

β Персея		λ Тельца		β Лиры	
Обозначение звезды	Блеск, m	Обозначение звезды	Блеск, m	Обозначение звезды	Блеск, m
α Персея	1,9 ^m	η Возничего	3,3 ^m	δ Лебеда	3,0 ^m
β Возничего	2,1	θ , Тельца	3,6	δ Геркулеса	3,2
α Андромеды	2,2	ξ Тельца	3,8	γ Лиры	3,3
θ Возничего	2,7	ν Тельца	3,9	ι Геркулеса	3,8
δ Кассиопеи	2,8	ξ Персея	4,0	ζ Лиры	4,1
ϵ Персея	2,9	μ Тельца	4,3	ϕ Геркулеса	4,3
δ Персея	3,1	ν Тельца	4,4	η Лиры	4,5
ϵ Кассиопеи	3,4	ι Тельца	4,7	υ Геркулеса	4,6
ζ Кассиопеи	3,7				
ν Персея	3,8				
ζ Близнецов		η Орла		δ Цефея	
Обозначение звезды	Блеск, m	Обозначение звезды	Блеск, m	Обозначение звезды	Блеск, m
ϵ Близнецов	3,2 ^m	β Лебеда	3,2 ^m	δ Дракона	3,2 ^m
ξ Близнецов	3,4	η Змеи	3,4	γ Цефея	3,4
δ Близнецов	3,5	β Дельфина	3,7	ζ Цефея	3,6
ι Близнецов	3,9	β Орла	3,9	ι Цефея	3,7
ρ Близнецов	4,2	ϵ Орла	4,2	ϵ Дракона	4,0
κ Близнецов	4,4	β Щита	4,5	ρ Лебеда	4,2
τ Близнецов	4,5	μ Орла	4,7	π Цефея	4,5
				σ Дракона	4,8

8. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

В таблицах XXI и XXII приводятся сведения о ярких рассеянных и шаровых звездных скоплениях, наиболее интересные из которых представлены в календаре — справочнике наблюдателя.

В настоящее время приняты различные обозначения скоплений. В частности, обозначение их буквой «М» (например, М 3) указывает номер скопления по каталогу Ш. Мессье, опубликованному в 1781 г.

Угловые диаметры скоплений в таблицах даны по наблюдениям в небольшие телескопы; на фотографиях с длительной экспозицией их видимые размеры значительно больше.

Рассеянные звездные скопления, указанные в таблице XXI, хорошо видны в сильные бинокли и любительские телескопы, а яркие звезды звездных скоплений Плеяды и Гиады (оба в созвездии Тельца) — даже невооруженным глазом.

Шаровые звездные скопления, указанные в таблице XXII, хотя и принадлежат к наиболее ярким из всех известных скоплений этого типа, тем не менее выглядят в сильные бинокли и в любительские телескопы туманными пятнами, и их звездная структура заметна лишь при наблюдениях в крупные телескопы и на фотографиях.

Таблица XXI. *Рассеянные звездные скопления*

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр, d	Блеск, m	Расстояние в световых годах, r	Число звезд в скоплении, n
		α	δ				
hПерсей	Персей	2 ^h 17 ^m	+57°02'	36'	4,0 ^m	6200	350
γ Персей	Персей	2 21	+57 00	36	3,9	6500	300
М 34	Персей	2 40	+42 40	40	5,5	1600	80
М 45 (Плеяды)	Телец	3 45	+24 03	100	1,4	420	160
Гиады	Телец	4 18	+15 35	600	0,8	130	100
М 36	Возничий	5 34	+34 08	19	6,3	3900	60
М 37	Возничий	5 51	+32 33	34	6,0	4000	270
М 35	Близнецы	6 07	+24 20	40	5,3	2700	120
М 41	Большой Пес	6 46	-20 44	40	4,8	1800	90
М 44 (Ясли)	Рак	8 39	+19 47	90	3,7	520	520
М 67	Рак	8 50	+11 54	18	6,1	2600	100
Кома	Волосы	12 24	+26 16	30	2,7	270	50
	Вероники						
М 6	Скорпион	17 38	-32 12	25	5,3	1500	80
М 23	Стрелец	17 56	-19 01	35	6,0	2000	120
М 21	Стрелец	18 03	-22 30	12	6,5	4500	50
М 24	Стрелец	18 16	-18 26	10	5,6	16000	50
М16	Змея	18 17	-13 47	25	6,4	5400	55
М11	Щит	18 50	-6 18	12	6,3	5200	200
М39	Лебедь	21 31	+48 20	30	5,2	800	25

Таблица XXII. Шаровые звездные скопления

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр, d	Блеск, m	Расстояние в световых годах, r
		α	δ			
M 3	Гонимые Псы	13 ^h 41 ^m	+28°30'	12'	6,2 ^m	28 700
M 5	Змея	15 17	+ 2 11	14	3,8	21 800
M 4	Скорпион	16 21	-26 21	22	5,8	13 000
M 13	Геркулес	16 41	+36 30	14	5,7	20 500
M 12	Змееносец	16 46	- 1 55	14	6,7	17 300
M 10	Змееносец	16 56	- 4 04	13	6,5	14 000
M 62	Змееносец	17 00	-30 04	13	6,6	22 500
M 19	Змееносец	17 01	-26 14	11	6,7	20 500
M 92	Геркулес	17 16	+43 10	10	6,4	24 100
M 28	Стрелец	18 23	-24 53	11	6,9	18 900
M 22	Стрелец	18 35	-23 57	22	5,0	8 800
M 55	Стрелец	19 38	-31 16	12	6,2	15 000
M 15	Пегас	21 29	+12 04	11	6,3	29 400
M 2	Володей	21 32	- 0 56	10	6,3	32 600

9. ГАЛАКТИЧЕСКИЕ ТУМАННОСТИ

Таблица XXIII. Галактические туманности

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Видимые размеры, d	Расстояние в световых годах, r	Примечание
		α	β			
—	Кит	0 ^h 46 ^m	-12°01'	4'	1630	1
γ Cas	Кассиопея	0 55	+ 60 35	18"X12"	650	2
—	Персей	44 02	+ 36 27	145X40	1960	3
M 1	Телец	5 33	22 00	6X4	910	4
M 42	Орион	5 34	- 5 24	66X60	980	5
42 Ori	Орион	5 34	- 4 53	42X26	1300	6
ζ Ori	Орион	5 40	- 2 35	330X40	1300	7
S Mon	Единорог	6 40	+ 9 56	60X30	3200	8
B 72	Змееносец	17 17	-23 27	20	390	9
M 20	Стрелец	18 00	-23 02	29X27	2200	10
M 8	Стрелец	18 03	-24 20	50X36	2500	11
M 16	Змея	18 18	-13 47	35X28	4560	12
M 17	Стрелец	18 20	-16 11	46X37	3300	13
M 57	Лира	18 52	+33 00	1,5X1	2300	14
M 27	Лисичка	19 59	+22 38	8X4	980	15
—	Лебедь	20 57	+44 08	120X100	910	16
—	Володей	22 28	-20 58	15X12	650	17
—	Кассиопея	23 20	+61 02	3	1630	18

Примечание

1. Планетарная, дискообразная.
2. Светлая, газовая; вокруг звезды γ Кассиопеи.
3. "Калифорния"; светлая, газовая.
4. "Крабовидная"; газовая.
5. Большая туманность Ориона; светлая, газопылевая; в ней находится Трапедия Ориона, состоящая из горячих звезд.
6. Светлая, газопылевая.
7. Светлая, газовая; вблизи звезды ζ Ориона.
8. "Конус"; светлая, газовая; около звезды S Единорога.
9. Номер указан по каталогу Барнарда; темная, пылевая.
10. "Тройная"; светлая, газопылевая.
11. "Лагуна"; светлая, газопылевая.
12. Диффузная, окружающая рассеянное звездное скопление.
13. "Подкова" или "Омега"; светлая, газопылевая.
14. "Кольцо"; планетарная, кольцеобразная.
15. "Гантель"; планетарная, дискообразная.
16. "Америка"; светлая, газопылевая.
17. "Улитка"; планетарная, дискообразная.
18. Планетарная, дискообразная.

В таблице XXIII содержатся сведения о туманностях, доступных наблюдениям в школьные телескопы. Наиболее яркие туманности включены в календарь — справочник наблюдателя. Протяженные темные туманности хорошо видны даже невооруженным глазом, так как четко выделяются на светлом фоне Млечного пути. Из светлых газовых туманностей наиболее эффектны Большая туманность Ориона (M 42), Тройная туманность в Стрельце (M 20) и туманность «Кольцо» в Лире (M 57). Видимые размеры туманностей даны по наблюдениям в любительские телескопы.

10. ГАЛАКТИКИ

Галактики (звездные системы), указанные в таблице XXIV, хотя и принадлежат к наиболее ярким, тем не менее из-за своей огромной удаленности видны в небольшие телескопы слабыми туманными пятнами. Самые яркие галактики включены в календарь — справочник наблюдателя. Видимые размеры галактик, как и туманностей и звездных скоплений, даны по наблюдениям в любительские телескопы.

Таблица XXIV. Галактики (звездные системы)

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Блеск, m	Видимые размеры, d	Расстояние в млн. световых лет
		α	δ			
M 32	Андромеда	0°40'	+ 40°36'	8,5 ^m	12'x8'	2,3
M 31	Андромеда	0 41	+ 41 08	4,0	160x40	2,2
M 33	Треугольник	1 33	+ 30 32	6,0	60x40	2,2
M 81	Б.Медведица	9 54	+ 69 11	7,0	16x10	9,9
M 104	Дева	12 37	+ 40 36	8,0	12x11	45,0
M 94	Гончие Псы	12 50	+ 41 15	8,1	10x8	32,6
M 51	Гончие Псы	13 29	+ 47 19	8,4	7x7	22,8
M 83	Гидра	13 36	- 29 45	7,6	10x9	12,4
M 101	Б.Медведица	14 01	+ 54 35	8,2	28x28	22,8

11. ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

 α — альфа β — бета γ — гамма δ — дельта ϵ — эпсилон ζ — дзета η — эта θ — тэта i — йота κ — каппа λ — ламбда μ — мю ν — ню ξ — кси $\omicron$ — омикрон π — пи ρ — ро σ — сигма τ — тау υ — ипсилон ϕ — фи χ — хи ψ — пси ω — омега

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ

1. Если этот вопрос задать человеку, постоянно живущему на одном месте, то он будет рассуждать так. Возьмем максимально возможное количество дней в феврале, которое бывает в високосные годы, — 29. Если первое число такого февраля приходится на воскресенье, то 29-е число тоже будет воскресеньем. Отсюда ответ: наибольшее число воскресений в феврале — пять.

Теперь этот же вопрос зададим капитану корабля, который регулярно, один раз в неделю, совершает плавание по Берингову проливу от Чукотки до Аляски. Вот как он может ответить. Корабль покидает Чукотку каждое воскресенье. В этот же день корабль пересекает линию перемены даты. Поскольку он движется с запада на восток, то следующий день для него снова будет воскресенье. И так каждую неделю. Следовательно, для экипажа этого корабля наибольшее число воскресений в феврале может быть в два раза больше, чем для всех остальных жителей Земли, а именно десять!

2. Для ответа на этот вопрос нужно вспомнить подробности сказки Шарля Перро «Золушка». Во время бала во дворце король, чтобы продлить праздник, приказал перевести стрелки всех часов на один час назад. Таким образом, Ш. Перро еще в XVII веке предвосхитил идею о введении искусственной поправки в показания часов для практических нужд. Этим пользуются в XX веке многие развитые страны. Каждой весной переводом стрелок на один час вперед достигается более рациональное использование светлого времени суток в течение следующего полугодия.

3. Автор забыл, что в Солнечной системе существует только одно светило, которое светит самостоятельно. Это — Солнце. Все остальные светила, в том числе и Луна, светят отраженным солнечным светом. Поэтому если бы Солнце внезапно угасло, чего, кстати, тоже быть не может, то перестала бы светить и Луна.

4. Современными названиями месяцев мы обязаны древнеримскому календарю. Первоначально он состоял только из десяти месяцев, последние шесть из которых не имели каких-то особых собственных имен и назывались порядковыми числительными, указывающими на их очередность в календаре. Так, сентябрь был седьмым месяцем, октябрь — восьмым и т.д. Позднее к десяти уже существующим были прибавлены одиннадцатый и двенадцатый (январь и февраль).

В I веке до н.э. Юлий Цезарь осуществил реформу римского календаря. Отсчет по новому календарю был начат с 1 января. Начало года было перенесено на этот день, так как уже в течение столетия вновь избранные римские консулы вступали в свою должность именно 1 января. Так январь стал первым месяцем в году, а сентябрь, октябрь, ноябрь и декабрь переместились на девятое, десятое, одиннадцатое и двенадцатое место соответственно.

5. На первый взгляд сказанное одним из мальчиков выглядит довольно странным. Мы прекрасно знаем, что те, кто собирается летом отправиться в «теплые края», едут на ЮГ, а не на СЕВЕР. И вообще само понятие «юг» всегда у нас ассоциируется с теплом, а «север» — с холодом. При этом мы забываем или просто не задумываемся об относительности этих устоявшихся представлений. Они очевидны только для нас — жителей северного полушария Земли. Но если эту задачу предложить обитателю южного полушария, то он вообще не усмотрит в ней никакой проблемы. По отношению к нам он живет по другую сторону экватора.

Поэтому для него совершенно ясно, что путешествие в теплые края связано с переездом на север, т.е. в сторону экватора Земли.

6. Сразу следует отказаться от лодки, громкоговорителя, спичек, зонтика и флюгера. Лодка на Луне не нужна, поскольку там нет водоемов; из-за отсутствия воздуха не понадобится громкоговоритель, так как звуки на Луне не распространяются; спички окажутся лишними, потому что в отсутствие кислорода не загорятся; зонтиком не придется воспользоваться, так как на Луне осадков не бывает, а от метеоритов он не спасет; флюгер также бесполезен на Луне — опять же из-за отсутствия атмосферы ветры там никогда не дуют.

7. В приведенном фрагменте древнегреческого эпоса «богиня богинь» повелела Одиссею постоянно свой путь сверять по Большой Медведице так, чтобы она всегда оставалась от него слева. В районе Средиземного моря Большая Медведица, как правильно указал Гомер, не заходит за горизонт, но всегда видна только в северной части небосвода. Отсюда, если север слева, то Одиссей плыл на восток.

8. Для большинства жителей Земли этот вопрос может показаться странным. Совершенно ясно, что Солнце восходит каждый день. Следовательно, количество восходов Солнца совпадает с количеством дней в году. В обычные годы Солнце восходит 365 раз, а в високосные — 366 раз.

Однако это справедливо только для средних широт и для приэкваториальных районов. Там же, где широта близка к $66,5^\circ$, т.е. на полярных кругах, в день летнего солнцестояния Солнце целые сутки не опускается под горизонт, а значит, и не восходит; в день зимнего солнцестояния Солнце целые сутки находится под горизонтом. Получается, что здесь количество восходов Солнца на два меньше, чем в местах более близких к экватору. По мере приближения к полюсам количество восходов Солнца становится все меньше и меньше, так как продолжительность полярного дня и полярной ночи увеличивается. Наконец, на полюсах Солнце восходит только один раз в году! Там оно полгода находится над горизонтом и полгода — под горизонтом.

9. Межпланетные путешественники, хорошо изучившие звездное небо Земли, не растеряются, оказавшись на любой другой планете Солнечной системы.

Расстояния между планетами в десятки и сотни тысяч раз меньше, чем расстояния до звезд. Поэтому вид звездного неба в пределах Солнечной системы остается неизменным. На любой планете можно увидеть в знакомом виде и Большую Медведицу, и Ориона, и Южный Крест и другие созвездия. Разница только в том, что ось вращения небосвода будет проходить не через Полярную звезду, как на Земле, а как-то иначе. Это зависит от расположения в пространстве оси вращения той планеты или спутника, на которой предполагается проводить наблюдения. У каждой планеты своя «полярная» звезда, поэтому и вращение небесной сферы будет для землянина непривычным.

10. Исаак Ньютон родился в небольшой деревушке Вулсторп в самом центре Англии 25 декабря 1642 г. В то время протестантская Англия жила по старому (юлианскому) календарю, тогда как католическая Европа уже 60 лет пользовалась новым (григорианским) календарем, введенным римским папой Григорием XIII. Англия перешла на новый стиль только в 1752 г., поэтому британские справочники и энциклопедии приводят дату рождения Ньютона по старому стилю. В СССР распространено правило указывать даты по новому стилю. В БСЭ как раз и стоит дата 4 января 1643 г., так как в XVII в. разница между календарными системами составляла 10 суток (в настоящее время 13 суток).

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Календарь — справочник наблюдателя.	4
Памятные даты.	32
Подвижная карта звездного неба.	38
Десять занимательных задач.	41

ПРИЛОЖЕНИЯ

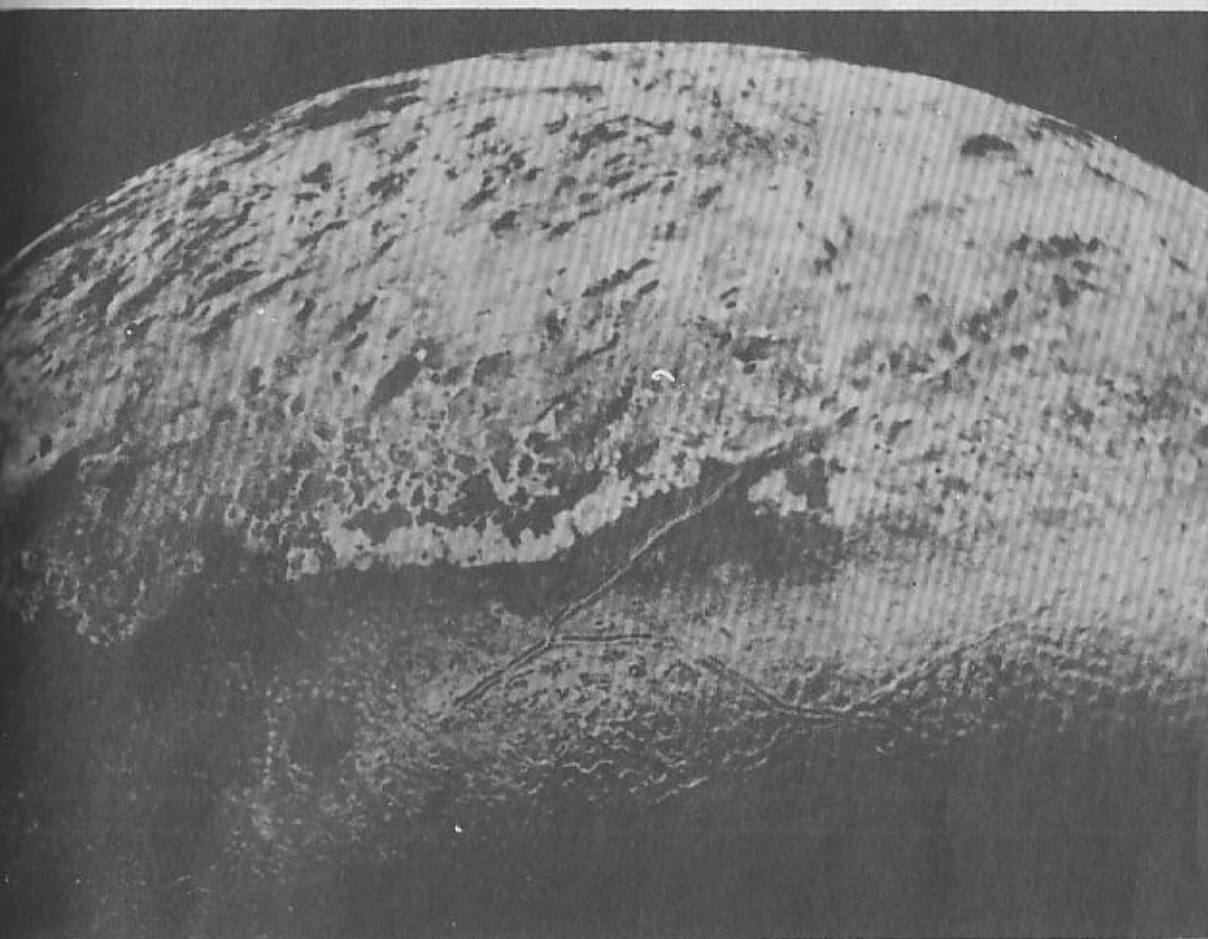
1. Время.	42
2. Восход и заход светил.	43
3. Луна.	48
3.1. Фазы Луны.	48
3.2. Либрации Луны.	49
4. Затмения.	49
5. Планеты.	51
5.1. Общие условия видимости планет.	51
5.2. Меркурий.	53
5.3. Венера.	56
5.4. Марс.	58
5.5. Юпитер.	58
5.6. Сатурн.	60
5.7. Уран.	61
5.8. Нептун.	62
5.9. Плутон.	64
5.10. Гелиоцентрическая долгота планет.	64
6. Метеорные потоки.	67
7. Звезды.	68
7.1. Наиболее яркие звезды.	68
7.2. Двойные и кратные звезды.	69
7.3. Переменные звезды.	71
8. Звездные скопления.	73
9. Галактические туманности.	74
10. Галактики.	75
11. Греческий алфавит.	76
Ответы на задачи.	77

«Земля и Вселенная»

Учащимся старших классов средней школы, интересующимся астрономией, и учителям астрономии рекомендуем подписаться на научно-популярный журнал *«Земля и Вселенная»*.

Журнал знакомит своих читателей со всеми основными новостями астрономии, публикует статьи об истории развития этой древнейшей науки, очерки о жизни и деятельности знаменитых астрономов, сведения о результатах астрономических наблюдений, выполненных астрономическими кружками и отдельными любителями астрономии; на страницах журнала обсуждаются проблемы астрономического образования.

«Земля и Вселенная» издается Академией наук СССР и Всесоюзным астрономо-геодезическим обществом. Подписка на журнал принимается во всех отделениях связи без ограничений.



**ФРАГМЕНТ ПОВЕРХНОСТИ САМОГО БОЛЬШОГО СПУТНИКА НЕПТУНА – ТРИТОНА,
ОБЛАДАЮЩЕГО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ.**

