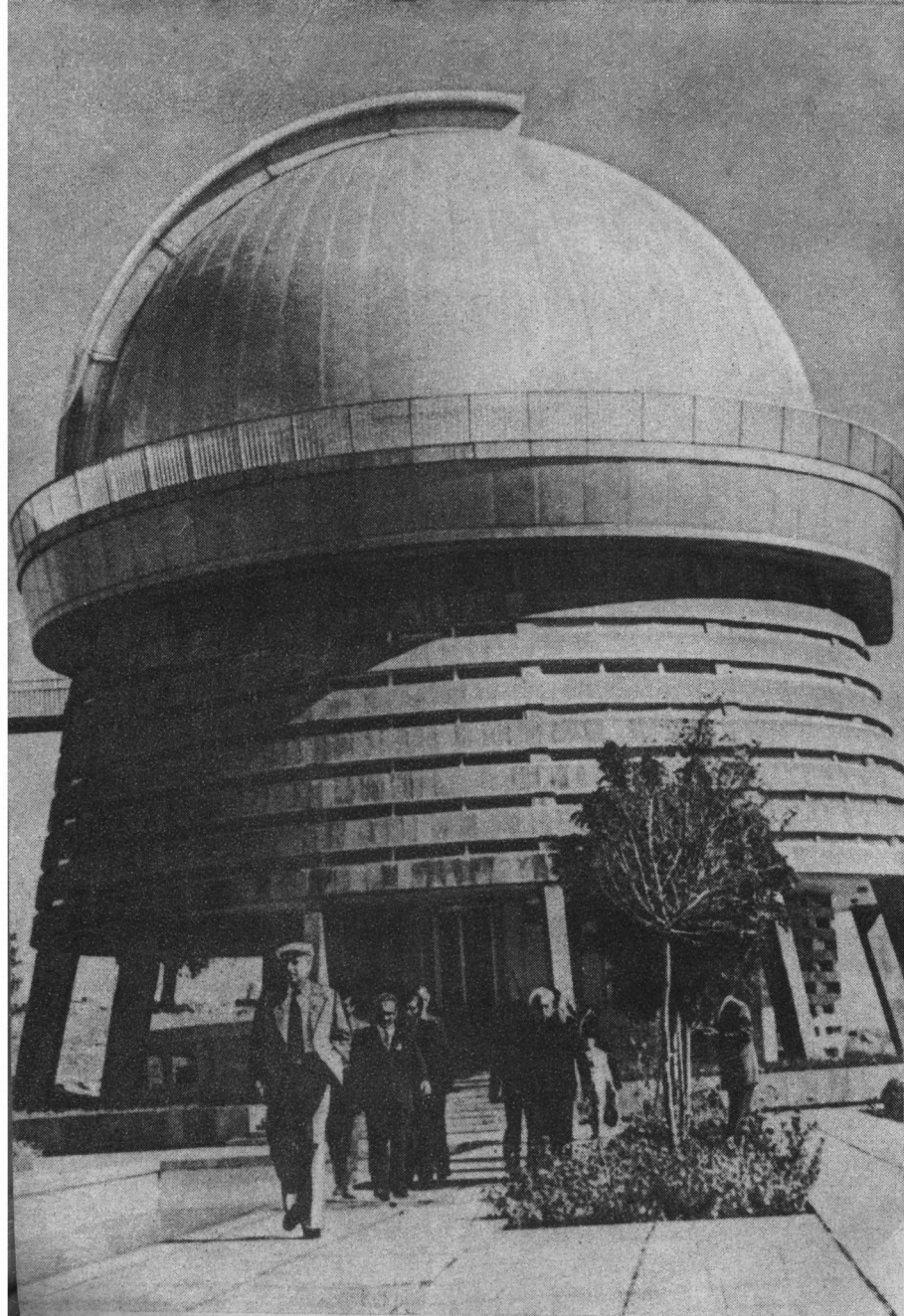


*Школьный
астрономический
календарь
на*

1979/80

учебный год





Башня 2,6-метрового телескопа Бюраканской астрофизической обсерватории Академии наук Армянской ССР.

*Школьный
астрономический
календарь
на*

1979/80

учебный год

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Выпуск тридцатый

22.6
Ш67

*Рекомендовано к изданию
Главным управлением школ
Министерства просвещения СССР*

Составитель *М. М. Дагаев*

**Школьный астрономический календарь на
Ш67 1979/80 учебный год: Пособие для учащихся.
Вып. 30. Сост. М. М. Дагаев. — М.: Просвещение,
1979. — 104 с., ил.**

Календарь содержит основные сведения о Солнце, Луне, планетах, звездах и других небесных объектах, а также справочные данные, необходимые для наблюдений астрономических явлений в 1979/80 учебном году.

Ш $\frac{60601-370}{103(03)-79}$ инф. письмо 4306021200. ББК 22.6
52

© Издательство «Просвещение», 1979 г.

ОСНОВНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЭПОХИ 1979/80 УЧЕБНОГО ГОДА

Осеннее равноденствие	1979 г., 23 сентября	18 ^ч 17 ^м
Зимнее солнцестояние	1979 г., 22 декабря	14 ^ч 10 ^м
Земля в перигелии	1980 г., 3 января	17 ^ч 38 ^м
Весеннее равноденствие	1980 г., 20 марта	14 ^ч 10 ^м
Летнее солнцестояние	1980 г., 21 июня	8 ^ч 47 ^м
Земля в афелии	1980 г., 5 июля	20 ^ч 06 ^м

Все моменты астрономических явлений, за исключением моментов восхода и захода светил в разделах 1 и 6, приведены по московскому времени, которое представляет собой поясное время второго часового пояса, увеличенное на 1 час, или, что одно и то же, поясное время третьего часового пояса.

1. СОЛНЦЕ, ЛУНА, ВРЕМЯ

В таблице 1 приведены моменты восхода и захода Солнца и Луны на географической широте $\varphi=56^\circ$, их экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ) и видимые (угловые) диаметры d , звездное время s_0 на гринвичском географическом меридиане, фазы Луны ϕ , ее возраст d в сутках от момента предшествующего новолуния и геоцентрическое расстояние (расстояние от Земли) r , выраженное в экваториальных радиусах Земли. Чтобы определить r в километрах, нужно эти числа умножить на экваториальный радиус Земли $R_0=6378$ км и округлить результат до десятка километров.

Уравнения времени η в таблице не дано, но его значение в полдень легко получить вычитанием 12^h из суммы моментов восхода и захода Солнца.

Указанные в таблице I моменты восхода и захода Солнца и Луны не соответствуют принятой в Советском Союзе системе счета времени, а служат лишь основой для их вычисления. Об этом подробно сказано в разделе 2 (стр. 12). Моменты восхода и захода Луны, указанные в скобках, означают, что восход произошел в конце предыдущих суток, а заход — в начале следующих суток.

Все остальные сведения даны на московскую полночь, т. е. на начало календарных суток, через интервалы в пять дней. Чтобы отыскать те же сведения для промежуточного момента времени T , нужно разность между соседними числами a_2 (для последующей полуночи T_2) и a_1 (для предыдущей полуночи T_1) одного столбца разделить на 5 и тем самым узнать изменение

$\Delta a = \frac{a_2 - a_1}{5}$ отыскиваемой величины за сутки. Тогда в момент времени T искомое значение $a = a_1 + \Delta a \times (T - T_1)$, где разность $(T - T_1)$ выражена в сутках.

Перевод часовых (ч) и минутных (м) интервалов времени в доли суток (д) осуществляется по вспомогательной таблице:

1 ^м =0 ^д ,0007	15 ^м =0 ^д ,0104	1 ^ч =0 ^д ,0417	6 ^ч =0 ^д ,2500
3 ^м =0 ^д ,0021	20 ^м =0 ^д ,0139	2 ^ч =0 ^д ,0833	7 ^ч =0 ^д ,2917
5 ^м =0 ^д ,0035	30 ^м =0 ^д ,0208	3 ^ч =0 ^д ,1250	10 ^ч =0 ^д ,4167
9 ^м =0 ^д ,0062	40 ^м =0 ^д ,0278	4 ^ч =0 ^д ,1667	15 ^ч =0 ^д ,6250
10 ^м =0 ^д ,0069	50 ^м =0 ^д ,0347	5 ^ч =0 ^д ,2083	20 ^ч =0 ^д ,8333

Покажем, как отыскать склонение Солнца 4 сентября 1979 г. в 14^ч12^м по хабаровскому времени. Так как разность между временем Хабаровска и Москвы составляет 7^ч, то заданный момент по московскому времени будет $T = 4$ сентября 7^ч12^м.

Из таблицы I выписываем значения склонения Солнца в московскую полночь $T_1 = 1$ сентября ($\delta_1 = +8^\circ 37'$) и в московскую полночь $T_2 = 6$ сентября ($\delta_2 = +6^\circ 48'$) и находим изменение склонения Солнца за сутки:

$$\Delta \delta = \frac{\delta_2 - \delta_1}{5} = \frac{+6^\circ 48' - 8^\circ 37'}{5} = \frac{-1^\circ 49'}{5} = -22',0''$$

Разность $(T-T_1)=4$ сентября $7^h12^m - 1$ сентября $0^h00^m = 3^d7^h12^m$ или, согласно вспомогательной таблице, $(T-T_1)=3^d+0^d,2917+0^d,0069+0^d,0014=3^d,3000$, и поэтому искомое значение склонения Солнца $\delta=\delta_1+\Delta\delta(T-T_1)=+8^\circ37'-22',0\cdot3,300=+7^\circ24'$.

Следует помнить, что точность полученного результата не может превосходить точности исходных данных, т. е. не превышать $1'$.

Аналогично вычисляются на произвольные моменты промежуточных дат все остальные величины, кроме склонения Луны, которое очень быстро изменяется. Так, например, в московскую полночь $T_1=5$ ноября 1979 г. склонение Луны $\delta_1=+13^\circ08'$, а в московскую полночь $T_2=10$ ноября 1979 г. ее склонение $\delta_2=+17^\circ41'$. Но это не означает, что за пять суток склонение Луны изменилось всего лишь на $\delta_2-\delta_1=+17^\circ41'-13^\circ08'=+4^\circ33'$, так как оно к моменту $T_m=8$ ноября 9^h (см. табл. II) увеличилось до $\delta_m=+18^\circ56'$, а к полуночи 10 ноября снова уменьшилось до $\delta_2=+17^\circ41'$. Поскольку склонение Луны изменяется неравномерно, то при его вычислении необходимо обязательно учитывать данные таблицы II и вполне достаточна точность до $0^\circ,1$.

Следовательно, если требуется узнать приближенное значение склонения Луны в момент $T=9$ ноября 3^h по московскому времени, нужно вычислить:

1) среднее суточное изменение склонения $\Delta\delta_m$ в интервале $(T_2-T_m)=10$ ноября 0^h (полночь) — 8 ноября $9^h=9$ ноября $24^h - 8$ ноября $9^h=1^d15^h=1^d,62$, т. е.

$$\Delta\delta_m = \frac{\delta_2 - \delta_m}{T_2 - T_m} = \frac{+17^\circ41' - 18^\circ56'}{1,62} = \frac{-1^\circ15'}{1,62} = \\ = \frac{-1^\circ,25}{1,62} = -0^\circ,77;$$

2) изменение склонения $\Delta\delta$ за интервал времени $(T-T_m)=9$ ноября $3^h - 8$ ноября $9^h=18^h=0^d,75$, т. е.

$$\Delta\delta=\Delta\delta_m(T-T_m)=-0^\circ,77\cdot0,75=-0^\circ,58=-0^\circ,6;$$

3) склонение в заданный момент времени.

$$\delta=\delta_m+\Delta\delta=+18^\circ,9+(-0^\circ,6)=+18^\circ,3.$$

Из-за быстрого и неравномерного движения Луны все сведения о ней (кроме возраста), вычисленные для промежуточных дат, получаются приближенными, и, в

ТАБЛИЦА 1. *Солнце, Луна, время*

Год, месяц, число и день недели	Солнце					Звездное время на гринвич- ском меридиане s_0
	восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхож- дение α	склонение δ	види- мый диаметр d	
1979 г.						
Сентябрь	ч м	ч м	ч м	° '	' "	ч м с
1 Суббота	5 03	18 56	10 38,1	+ 8 37	31 45	19 37 46
6 Четверг	5 13	18 43	10 56,1	+ 6 48	31 47	19 57 29
11 Вторник	5 22	18 30	11 14,1	+ 4 55	31 49	20 17 11
16 Воскресенье	5 32	18 16	11 32,1	+ 3 01	31 52	20 36 54
21 Пятница	5 42	18 03	11 50,0	+ 1 04	31 55	20 56 37
26 Среда	5 52	17 50	12 08,0	— 0 52	31 57	21 16 20
Октябрь						
1 Понедельник	6 02	17 37	12 26,0	— 2 49	32 00	21 36 03
6 Суббота	6 12	17 24	12 44,2	— 4 45	32 03	21 55 45
11 Четверг	6 22	17 11	13 02,5	— 6 40	32 05	22 15 28
16 Вторник	6 32	16 59	13 21,0	— 8 32	32 08	22 35 11
21 Воскресенье	6 42	16 46	13 39,7	—10 21	32 11	22 54 54
26 Пятница	6 53	16 34	13 58,7	—12 07	32 14	23 14 36
31 Среда	7 03	16 23	14 18,0	—13 48	32 16	23 34 19
Ноябрь						
5 Понедельник	7 14	16 12	14 37,6	—15 23	32 19	23 54 02
10 Суббота	7 25	16 02	14 58,6	—16 52	32 21	0 13 45
15 Четверг	7 35	15 53	15 17,9	—18 14	32 23	0 33 28
20 Вторник	7 45	15 45	15 38,6	—19 28	32 25	0 53 10
25 Воскресенье	7 55	15 38	15 59,6	—20 34	32 27	1 12 53
30 Пятница	8 04	15 33	16 20,9	—21 29	32 29	1 32 36
Декабрь						
5 Среда	8 12	15 29	16 42,5	—22 15	32 31	1 52 19
10 Понедельник	8 19	15 26	17 04,4	—22 49	32 32	2 12 01
15 Суббота	8 25	15 25	17 26,4	—23 13	32 33	2 31 44
20 Четверг	8 28	15 26	17 48,5	—23 25	32 34	2 51 27
25 Вторник	8 30	15 29	18 10,8	—23 25	32 35	3 11 10
30 Воскресенье	8 32	15 33	18 32,9	—23 13	32 35	3 30 53
1980 г.						
Январь						
4 Пятница	8 31	15 39	18 55,0	—22 50	32 35	3 50 35
9 Среда	8 27	15 47	19 16,9	—22 17	32 35	4 10 18
14 Понедельник	8 23	15 55	19 38,6	—21 30	32 34	4 30 01
19 Суббота	8 17	16 04	20 00,1	—20 35	32 34	4 49 44
24 Четверг	8 10	16 14	20 21,3	—19 29	32 33	5 09 26
29 Вторник	8 02	16 25	20 42,1	—18 15	32 32	5 29 09

Луна

восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхождение α	склонение δ	видимый диаметр d	фаза Φ	возраст λ	геоцент- рическое расстоя- ние r
ч м	ч м	ч м	° '	' "		д	радиусы Земли
15 29	23 47	17 25,1	-18 02	31 34	0,62	9,2	59,327
18 54	4 55	22 24,5	- 9 33	33 26	1,00	14,2	56,001
21 07	11 51	3 08,3	+12 27	31 53	0,74	19,2	58,369
0 11	16 18	7 33,6	+17 50	29 49	0,25	24,2	62,850
5 31	18 17	11 30,6	+ 4 28	29 28	0,00	29,2	63,576
11 11	20 13	15 24,8	-13 28	30 23	0,18	4,5	61,668
15 46	(1 00)	20 01,4	-17 07	32 19	0,69	9,5	57,965
18 05	6 41	0 51,8	+ 2 20	33 08	1,00	14,5	56,548
21 08	12 50	5 32,9	+18 17	30 58	0,70	19,5	60,513
1 08	15 43	9 46,2	+12 11	29 30	0,23	24,5	63,492
6 44	17 22	13 35,6	- 5 57	29 56	0,00	29,5	62,572
12 14	20 27	17 52,5	-18 41	31 13	0,23	4,8	60,016
15 16	1 22	22 36,8	- 8 50	32 38	0,76	,8	57,418
17 31	8 17	3 16,8	+13 08	32 17	0,99	14,8	58,073
21 49	12 54	7 52,8	+17 41	30 11	0,67	19,8	62,087
2 12	14 48	11 49,6	+ 3 06	29 36	0,22	24,8	63,277
8 01	16 49	15 49,2	-14 57	30 48	0,00	0,1	60,839
12 26	21 47	20 31,0	-16 29	31 59	0,28	5,1	58,583
14 32	3 12	1 05,7	+ 3 18	32 20	0,82	10,1	57,938
17 33	9 20	5 43,6	+18 47	31 14	0,98	15,1	60,072
22 49	12 15	10 03,1	+11 37	29 41	0,66	20,1	63,124
3 20	13 52	13 51,5	- 6 58	30 06	0,21	25,1	62,250
8 58	17 09	18 17,3	-19 07	31 51	0,01	0,6	58,823
11 53	23 37	23 06,2	- 7 05	32 21	0,35	5,6	57,900
14 00	4 52	3 34,0	+13 59	31 34	0,86	10,6	59,345
18 20	9 25	8 06,9	+17 37	30 14	0,97	15,6	61,964
23 53	11 18	12 04,8	+ 2 20	29 32	0,65	20,6	63,424
4 30	13 17	16 01,7	-15 22	30 54	0,19	25,6	60,634
9 01	18 32	20 53,1	-15 49	32 48	0,02	1,0	57,117
11 08	0 05	1 34,6	+ 5 17	32 11	0,43	6,0	58,219
14 09	5 56	6 04,4	+18 58	30 39	0,90	11,0	61,118

Год, месяц, число и день недели	Солнце					Звездное время на гринвич- ском мери- диане s_0
	восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхож- дение α	склонение δ	види- мый диа- метр d	
Февраль	ч м	ч м	ч м	° '	' "	ч м с
3 Воскресенье	7 53	16 35	21 02,6	-16 51	32 30	5 48 52
8 Пятница	7 43	16 47	21 22,7	-15 22	32 29	6 08 35
13 Среда	7 32	16 58	21 42,5	-13 45	32 27	6 28 18
18 Понедельник	7 21	17 08	22 02,1	-12 03	32 25	6 48 00
23 Суббота	7 08	17 20	22 21,3	-10 16	32 23	7 07 43
28 Четверг	6 56	17 30	22 40,2	- 8 25	32 21	7 27 26
Март						
4 Вторник	6 44	17 41	22 58,9	- 6 30	32 18	7 47 09
9 Воскресенье	6 31	17 51	23 17,5	- 4 34	32 16	8 06 51
14 Пятница	6 18	18 02	23 35,9	- 2 36	32 13	8 26 34
19 Среда	6 05	18 12	23 54,2	- 0 38	32 10	8 46 17
24 Понедельник	5 52	18 22	0 12,4	+ 1 21	32 08	9 06 00
29 Суббота	5 38	18 32	0 30,6	+ 3 18	32 05	9 25 43
Апрель						
3 Четверг	5 25	18 42	0 48,8	+ 5 14	32 02	9 45 25
8 Вторник	5 12	18 53	1 07,0	+ 7 08	32 00	10 05 08
13 Воскресенье	4 59	19 03	1 25,4	+ 8 59	31 57	10 24 51
18 Пятница	4 47	19 13	1 43,9	+10 46	31 54	10 44 34
23 Среда	4 34	19 23	2 02,6	+12 28	31 52	11 04 16
28 Понедельник	4 22	19 33	2 21,5	+14 05	31 49	11 23 59
Май						
3 Суббота	4 11	19 44	2 40,5	+15 37	31 46	11 43 42
8 Четверг	4 01	19 53	2 59,8	+17 02	31 44	12 03 25
13 Вторник	3 51	20 03	3 19,4	+18 20	31 42	12 23 08
18 Воскресенье	3 42	20 12	3 39,2	+19 30	31 40	12 42 50
23 Пятница	3 33	20 21	3 59,2	+20 32	31 38	13 02 33
28 Среда	3 27	20 29	4 19,4	+21 26	31 36	13 22 16
Июнь						
2 Понедельник	3 21	20 35	4 39,8	+22 10	31 35	13 41 59
7 Суббота	3 17	20 42	5 00,4	+22 44	31 34	14 01 41
12 Четверг	3 14	20 46	5 21,1	+23 08	31 33	14 21 24
17 Вторник	3 13	20 49	5 41,9	+23 22	31 32	14 41 07
22 Воскресенье	3 13	20 51	6 02,7	+23 26	31 31	15 00 50
27 Пятница	3 15	20 50	6 23,4	+23 20	31 31	15 20 33

Луна

восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхождение α	склоне- ние δ	видимый диаметр d	фаза ϕ	воз- раст Δ	геоцент- рическое расстоя- ние r
ч м	ч м	ч м	° '	' "		д	радиусы Земли
19 26	8 46	10 19,5	+10 47	29 37	0,97	16,0	63,265
(23 53)	10 22	14 06,3	— 7 47	29 46	0,64	21,0	62,931
5 21	13 33	18 26,0	—19 04	31 52	0,16	26,0	58,803
8 24	20 20	23 24,4	— 5 50	33 17	0,04	1,5	56,273
10 40	1 43	4 02,8	+15 19	31 36	0,49	6,5	59,377
15 02	5 59	8 29,3	+16 49	29 54	0,92	11,5	62,671
20 35	7 49	12 23,6	+ 0 49	29 25	0,96	16,5	63,680
1 03	9 46	16 17,7	—16 03	30 20	0,61	21,5	61,747
5 23	14 51	20 58,8	—15 34	32 44	0,12	26,5	57,242
7 37	22 05	1 50,4	+ 6 34	33 07	0,07	2,1	56,574
10 53	2 41	6 32,0	+19 09	30 45	0,54	7,1	60,922
16 12	5 18	10 41,6	+ 9 12	29 28	0,94	12,1	63,560
21 48	6 53	14 28,2	— 9 34	29 41	0,95	17,1	63,125
1 55	10 04	18 44,2	—19 15	31 11	0,57	22,1	60,168
4 46	16 38	23 29,4	— 5 29	33 11	0,08	27,1	56,464
7 08	23 31	4 18,4	+16 17	32 22	0,11	2,7	57,891
11 48	2 36	8 53,7	+16 03	30 03	0,58	7,7	62,344
17 23	4 20	12 45,1	— 1 02	29 29	0,95	12,7	63,544
22 57	6 22	16 43,9	—17 25	30 20	0,93	17,7	61,749
1 56	11 26	21 18,9	—14 56	31 55	0,50	22,7	58,693
4 00	18 28	1 57,1	+ 7 08	32 59	0,03	27,7	56,798
7 24	(0 02)	6 48,2	+19 32	31 23	0,14	5,4	59,763
12 55	1 51	11 02,4	+ 8 00	29 38	0,60	8,4	63,228
18 36	3 25	14 49,8	—11 08	29 56	0,96	13,4	62,594
23 26	6 49	19 14,0	—19 25	31 18	0,90	18,4	59,950
1 18	13 16	23 50,6	— 4 05	32 21	0,41	23,4	57,897
3 32	19 59	4 28,6	+16 51	32 12	0,01	28,4	58,168
8 22	23 35	9 09,9	+15 44	30 24	0,17	4,0	61,617
14 02	0 51	13 02,9	— 2 13	29 35	0,63	9,0	63,326
19 40	2 57	17 05,5	—18 13	30 46	0,98	14,0	60,900

Год, месяц, число и день недели	Солнце					Звездное время на гринвич- ском мери- диане s_0
	восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхож- ление α	склонение δ	види- мый диа- метр d	
И ю л ь	ч м	ч м	ч м	' "	' "	ч м с
2 Среда	3 19	20 48	6 44,1	+23 03	31 31	15 40 15
7 Понедельник	3 24	20 45	7 04,7	+23 36	31 31	15 59 58
12 Суббота	3 30	20 40	7 25,2	+22 00	31 31	16 19 41
17 Четверг	3 37	20 33	7 45,4	+21 14	31 31	16 39 24
22 Вторник	3 46	20 26	8 05,5	+20 19	31 32	16 59 06
27 Воскресенье	3 55	20 17	8 25,2	+19 15	31 33	17 18 49
А в г у с т						
1 Пятница	4 04	20 07	8 44,8	+18 04	31 34	17 38 32
6 Среда	4 13	19 57	9 04,1	+16 45	31 35	17 58 15
11 Понедельник	4 23	19 46	9 23,1	+15 20	31 37	18 17 58
16 Суббота	4 33	19 34	9 41,9	+13 48	31 38	18 37 40
21 Четверг	4 43	19 22	10 00,5	+12 11	31 40	18 57 23
26 Вторник	4 52	19 09	10 18,9	+10 29	31 42	19 17 06
31 Воскресенье	5 02	18 57	10 37,1	+ 8 43	31 44	19 36 49

частности, неточность в моментах восхода и захода может достигнуть 10 мин. Поэтому вычислять эти моменты для промежуточных дат с точностью до 1 мин не имеет смысла.

Указанное в таблице I звездное время s_0 в московскую полночь дается не для московского, а для гринвичского географического меридиана, что облегчает решение задач. Пусть требуется вычислить звездное время S в пункте с географической долготой $\lambda=6^\circ 36',4$ для 14 марта 1980 г. на момент $T=22^h 28^m$ по принятому в этом пункте времени (официально называемому местным временем), причем известно, что оно отличается от московского времени T_m на $\Delta T=T-T_m=4^h$.

В произвольный момент времени T в пункте с географической долготой λ звездное время

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

где s_0 — звездное гринвичское время в московскую полночь;

ΔT — разность во времени данного пункта и Москвы;

Луна							
восход на $\varphi=56^\circ$	заход	прямое восхож- дение α	склонение δ	видимый диаметр d	фаза Φ	воз- раст Δ	геоцент- рическое рассто- яние r
ч м	ч м	ч м	° '	' "		д	радиусы Земли
23 02	8 20	21 49,0	-13 35	32 08	0,86	19,0	58,311
0 32	15 09	2 19,9	+ 8 39	32 13	0,32	24,0	58,143
3 53	20 32	7 02,3	+19 36	31 13	0,00	29,0	60,106
9 31	22 40	11 18,2	+ 7 07	29 45	0,20	4,6	62,971
15 10	(0 21)	15 05,4	-11 58	29 56	0,66	9,6	62,587
20 01	3 27	19 33,9	-19 10	31 50	0,99	14,6	58,863
22 16	10 12	0 19,3	- 1 52	32 37	0,79	19,6	57,426
0 09	16 40	4 53,7	+17 42	31 37	0,25	24,6	59,345
4 58	20 05	9 26,5	+14 58	30 13	0,00	0,1	61,997
10 39	21 39	13 18,9	- 3 25	29 29	0,22	5,1	63,533
16 09	(0 10)	17 18,9	-18 31	30 38	0,69	10,1	61,161
19 32	4 56	22 05,4	-12 36	32 50	1,00	15,1	57,052
21 36	12 04	2 48,3	+10 44	32 31	0,71	20,1	57,615

$\tau=0^m, 164$ ($T-\Delta T$) — поправка, учитывающая расхождение звездного и среднего времени, причем разность ($T-\Delta T$) выражается в часах.

В таблице I находим, что в московскую полночь 14 марта 1980 г. звездное время в Гринвиче $s_0 = 8^h 26^m 34^s = 8^h 26^m,6$ (так как λ дана с точностью до $0^m,1$). Тогда искомое звездное время

$$S = 8^h 26^m,6 + 6^h 36^m,4 + (22^h 28^m - 4^h) + 0^m,164(22^h,5 - 4^h) = 33^h 31^m,0 + 3^m,0 = 33^h 34^m,0 - 24^h = 9^h 34^m,0.$$

По найденному звездному времени S и прямому восхождению α светила вычисляется его часовой угол $t = S - \alpha$.

Так, если приведенный выше пример дополнить задачей вычисления часового угла звезды α Волопаса, то ее прямое восхождение $\alpha = 14^h 14^m,5$ может быть заимствовано из таблицы XXI «Наиболее яркие звезды» (см. с. 46) и тогда на территории заданного пункта 14 марта 1980 г., в момент $T = 22^h 28^m$ у этой звезды часовой угол $t = 9^h 34^m,0 - 14^h 14^m,5 = -4^h 40^m,5$. Выразив часовой

угол в угловых единицах ($1^{\circ}=15'$ и $1^{\text{м}}=15'$), найдем $t=-(4 \cdot 15^{\circ}+40,5 \cdot 15')=-70^{\circ}08'$, т. е. звезда находится в $70^{\circ}08'$ к востоку от южной половины небесного меридиана.

ТАБЛИЦА II. Пределы изменения склонения Луны в различные месяцы 1979 и 1980 гг.

Дата и момент	Склонение δ	Дата и момент	Склонение δ
1979 г.		1980 г.	
2.IX, 1 ^ч	-18°36'	11.III, 12 ^ч	-19°06'
14.IX, 16	+18 37	24.III, 0	+19 09
29.IX, 8	-18 40	7.IV, 19	-19 16
11.X, 23	+18 44	20.IV, 8	+19 21
26.X, 14	-18 51	5.V, 1	-19 29
8.XI, 9	+18 56	17.V, 18	+19 34
22.XI, 20	-19 03	1.VI, 8	-19 39
5.XII, 19	+19 07	14.VI, 5	+19 41
20.XII, 5	-19 09	28.VI, 16	-19 42
1980 г.		11.VII, 14	+19 42
2.I, 5	+19 09	26.VII, 2	-19 40
16.I, 16	-19 07	7.VIII, 21	+19 39
29.I, 13	+19 06	22.VIII, 12	-19 39
13.II, 3	-19 04	4.IX, 3	+19 41
25.II, 18	+19 04		

2. ВОСХОД И ЗАХОД СОЛНЦА, ЛУНЫ И ПЛАНЕТ

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 положительным склонением восходят раньше и заходят позже, чем на более низких параллелях, а светила с отрицательным склонением, наоборот, восходят позже и заходят раньше. Светила со склонением $\delta \geq +(90^{\circ}-\varphi)$, где φ — географическая широта места, вообще не заходят за горизонт, а при $\delta \leq -(90^{\circ}-\varphi)$ совсем не восходят.

Эти моменты зависят также от географической долготы, с которой связана система счета времени. В Со-

ветском Союзе принята декретная система, но некоторые территории нашей страны живут по поясному времени. В практической жизни принятое на каждой территории время называют местным временем, причем его отличие в целых часах от московского хорошо известно. Поэтому ради исключения ошибок надежнее оперировать не с разностью номеров часовых поясов, а с разностью $(T - T_m)$ между принятым временем T и московским временем T_m . Время же, непосредственно связанное с географической долготой и не применяемое в жизни, но по традиции именуемое в астрономии местным, лучше во избежание путаницы называть средним временем T_λ .

Моменты восхода и захода небесных светил вычисляются по среднему времени T_λ и затем переводятся в моменты местного времени. Именно поэтому моменты восхода и захода Солнца, Луны (табл. I) и планет (табл. XI—XV) на географической широте $\varphi = 56^\circ$ приведены по среднему времени T_λ . Чтобы узнать те же моменты по местному времени T , необходимо к табличным сведениям придать две поправки: одну τ_φ , зависящую от географической широты φ и склонения δ , а другую τ_λ , зависящую от географической долготы λ и разности $(T - T_m)$ между местным T и московским временем T_m .

Первая поправка τ_φ приведена в таблице III (с. 14). Предварительно по таблице I (или XI—XV) определяется склонение светила с точностью до $0^\circ,5$, а затем для этого склонения δ и заданной географической широты φ берется из таблицы III поправка τ_φ по следующему правилу:

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

Вторая поправка $\tau_\lambda = (T - T_m) + 3^c - \lambda$ — величина постоянная, и ее следует придавать со своим знаком. Таким образом, искомые моменты

$$T = T_\lambda + \tau_\phi + \tau_\lambda.$$

Поправки τ_ϕ , указанные в таблице III, не идеально точны, и погрешность, вносимая ими, обычно не превышает 3—4 мин, но для Луны может достигнуть 10 мин, что вполне допустимо при приближенных вычислениях моментов ее восхода и захода.

ТАБЛИЦА III. Поправки τ_ϕ для вычисления моментов восхода и захода светил (прочерки относятся к незаходящим и невосходящим светилам)

$\phi \backslash \delta$	36°	40°	44°	48°	52°	60°	64°	68°	72°
1°	3 ^м	3 ^м	2 ^м	2 ^м	1 ^м	1 ^м	3 ^м	4 ^м	6 ^м
2	6	5	4	3	2	2	5	8	12
3	9	7	6	4	3	3	7	12	19
4	12	10	8	6	4	4	10	16	26
5	15	12	10	8	4	5	12	20	33
6	18	15	13	9	5	6	15	24	40
7	21	18	15	10	5	7	17	28	47
8	24	21	17	12	6	8	20	33	55
9	27	23	19	14	7	9	22	38	1 ^ч 03
10	31	26	21	15	8	10	24	43	1 11
11	34	29	23	17	9	11	27	48	1 20
12	38	32	26	19	10	12	30	54	1 30
13	41	35	28	21	11	14	33	1 ^ч 00	1 41
14	45	39	31	22	12	16	36	1 06	1 54
15	49	42	34	24	13	17	40	1 13	2 09
16	53	45	36	26	14	18	44	1 21	2 27
17	57	48	39	28	15	20	48	1 30	2 53
18	1 ^ч 01	52	42	31	17	22	52	1 40	—
19	1 05	56	45	33	18	24	57	1 52	—
20	1 09	1 ^ч 00	48	35	20	26	1 ^ч 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 ^ч 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 42	1 25	1 ^ч 04	36	1 ^ч 02	—	—	—
29	2 06	1 50	1 32	1 10	41	1 13	—	—	—

Пример. Вычислить моменты восхода и захода Солнца 15 ноября 1979 г. в пункте с географическими координатами $\lambda = 6^{\text{ч}}43^{\text{м}}$ и $\varphi = 62^{\circ}35'$, если разность во времени между пунктом и Москвой $(T - T_{\text{м}}) = 5^{\text{ч}}$.

Из таблицы I выписываем для 15 ноября 1979 г. склонение Солнца $\delta = -18^{\circ}14'$ и моменты его восхода $T_{\lambda_{\text{в}}} = 7^{\text{ч}}35^{\text{м}}$ и захода $T_{\lambda_{\text{з}}} = 15^{\text{ч}}53^{\text{м}}$ на географической широте $\varphi = 56^{\circ}$. В таблице III находим поправки при $\delta = 18^{\circ}$: для $\varphi_1 = 60^{\circ}$ $\tau_{\varphi_1} = 22^{\text{м}}$ и для $\varphi_2 = 64^{\circ}$ $\tau_{\varphi_2} = 52^{\text{м}}$.

Способом, указанным в разделе I, вычисляем для $\varphi = 62^{\circ}35' = 62^{\circ},6$ поправку:

$$\begin{aligned}\tau_{\varphi} &= \tau_{\varphi_1} + \frac{\tau_{\varphi_2} - \tau_{\varphi_1}}{\varphi_2 - \varphi_1} (\varphi - \varphi_1) = \\ &= 22^{\text{м}} + \frac{52^{\text{м}} - 22^{\text{м}}}{64^{\circ} - 60^{\circ}} (62^{\circ},6 - 60^{\circ}) = 42^{\text{м}}.\end{aligned}$$

Поправка $\tau_{\lambda} = 5^{\text{ч}} + 3^{\text{ч}} - 6^{\text{ч}}43^{\text{м}} = +1^{\text{ч}}17^{\text{м}}$. Помня правило применения поправки τ_{φ} , находим момент восхода

$$T_{\text{в}} = T_{\lambda_{\text{в}}} + \tau_{\varphi} + \tau_{\lambda} = 7^{\text{ч}}35^{\text{м}} + 42^{\text{м}} + 1^{\text{ч}}17^{\text{м}} = 9^{\text{ч}}34^{\text{м}}$$

и момент захода

$$T_{\text{з}} = T_{\lambda_{\text{з}}} - \tau_{\varphi} + \tau_{\lambda} = 15^{\text{ч}}53^{\text{м}} - 42^{\text{м}} + 1^{\text{ч}}17^{\text{м}} = 16^{\text{ч}}28^{\text{м}}.$$

Точные расчеты дают $T_{\text{в}} = 9^{\text{ч}}31^{\text{м}}$ и $T_{\text{з}} = 16^{\text{ч}}30^{\text{м}}$, т. е. ошибка не превышает 3 мин.

При решении такой же задачи для планет сумма поправок выражается в часах с точностью до $0^{\text{ч}},1$.

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. Сумерки, при которых не видны даже наиболее яркие звезды, называются гражданскими. Ночь начинается с окончанием вечерних гражданских 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, которая, как и продолжительность дня, показана в таблице IV для трех географических параллелей. Чтобы

ТАБЛИЦА IV. Продолжительность дня и гражданских сумерек

Месяц и число		Широта около 40°		Широта около 55°		Широта около 66°	
		день	сумерки	день	сумерки	день	сумерки
Январь,	1	9ч25м	31м	7ч15м	46м	3ч10м	1ч35м
	16	9 40	31	7 50	45	4 40	1 19
Февраль,	1	10 10	30	8 45	42	6 30	1 03
	15	10 45	29	9 40	40	8 20	0 56
Март,	1	11 15	28	10 45	39	9 55	0 52
	16	11 55	28	11 50	38	11 40	0 51
Апрель,	1	12 40	28	13 05	39	13 40	0 54
	16	13 15	29	14 10	40	15 30	1 02
Май,	1	13 55	30	15 15	44	17 20	1 24
	16	14 25	32	16 10	49	19 20	Белая ночь
Июнь,	1	14 50	33	17 00	56	21 30	Белая ночь
	16	15 00	34	17 20	60	Незаходящее Солнце	
Июль,	1	15 00	34	17 20	58	Незаходящее Солнце	
	16	14 45	33	16 50	54	20 55	Белая ночь
Август,	1	14 15	31	15 55	47	18 45	2 17
	16	13 45	30	14 55	42	16 50	1 15
Сентябрь,	1	13 05	29	13 50	39	14 50	0 58
	16	12 25	28	12 45	38	13 05	0 53
Октябрь,	1	11 45	27	11 35	37	11 20	0 51
	16	11 10	27	10 35	38	9 35	0 52
Ноябрь,	1	10 30	29	9 20	39	7 40	0 58
	16	10 00	30	8 25	42	5 50	1 07
Декабрь,	1	9 30	31	7 45	45	4 10	1 24
	16	9 20	32	7 10	47	2 55	1 39

найти продолжительность ночи, достаточно вычесть из 24^ч сумму продолжительности дня и удвоенной длительности гражданских сумерек. Те же сведения для промежуточных географических широт находятся способом, изложенным в разделе 1.

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

3. ФАЗЫ ЛУНЫ

Лунной фазой называется вид Луны или видимая в солнечном освещении часть лунного диска (серп, полудиск, полный диск и т. п.). Всегда выражаемая десятичной дробью, как правило до сотых долей, лунная фаза

$$\phi = b/d,$$

где b — наибольшая освещенная часть диаметра d лунного диска.

Возрастом Луны считается промежуток времени, истекающий от предшествующего новолуния до данной ее фазы, и выражается в сутках (д).

Основными фазами Луны считаются новолуние ($\phi=0,00$; возраст $d=0^d,0$), первая четверть ($\phi=0,50$; возраст $d=7^d,4$), полнолуние ($\phi=1,00$; возраст $d=14^d,8$) и третья или последняя четверть ($\phi=0,50$; возраст $d=22^d,2$). Вследствие неравномерного движения Луны по эллиптической орбите возраст Луны в ее основных фазах может несколько отличаться от указанного.

Моменты наступления основных фаз Луны приведены в таблице V.

ТАБЛИЦА V. Основные фазы Луны

Месяцы	Полно- луние	Последняя четверть	Новолуние	Первая четверть	Полно- луние
1979 г.	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м
Сентябрь	6 13 59	13 9 16	21 12 47	29 7 21	—
Октябрь	5 22 36	13 0 25	21 5 24	28 16 07	—
Ноябрь	4 8 48	11 19 25	19 21 04	27 0 09	—
Декабрь	3 21 08	11 17 00	19 11 24	26 8 12	—
1980 г.	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м	д ч м
Январь	2 12 03	10 14 50	18 0 20	24 16 59	—
Февраль	1 5 22	9 10 36	16 11 52	23 3 15	—
Март	2 0 00	10 2 49	16 21 57	23 15 32	31 18 15
Апрель	—	8 15 07	15 6 47	22 6 00	30 10 36
Май	—	7 23 51	14 15 01	21 22 17	30 0 28
Июнь	—	6 5 54	12 23 39	20 15 33	28 12 03
Июль	—	5 10 28	12 9 46	20 8 51	27 21 54
Август	—	3 15 01	10 22 10	19 1 29	26 6 43

4. ЛУНА В ПОЛНОЛУНИИ, В ПЕРИГЕЕ И АПОГЕЕ

Данные таблицы VI иллюстрируют изменение геоцентрического расстояния (т. е. расстояния от Земли) и видимого диаметра Луны вследствие ее обращения вокруг Земли по эллиптической орбите, значения большой полуоси a и эксцентриситета e которой при средних величинах $a=384\,400$ км и $e=0,0549$ периодически заметно меняются в определенных пределах. Большая полуось a и эксцентриситет e орбиты могут быть вычислены по смежным значениям перигейного (q) и апогейного (Q) расстояния Луны, поскольку

$$a = \frac{q+Q}{2} \text{ и } e = 1 - \frac{q}{a}.$$

5. СОЛНЕЧНЫЕ И ЛУННЫЕ ЗАТМЕНИЯ

В 1979/80 учебном году произойдут два солнечных (полное и кольцеобразное) и три лунных затмения, из которых лишь одно будет полным тeneвым, а два других — частными полутeneвыми, при которых Луна лишь частично погрузится в полутень Земли и совсем не попадет в земную тень. Поэтому об этих двух лунных затмениях приводятся самые краткие сведения.

Полное тeneвое лунное затмение 6 сентября 1979 г. с наибольшей фазой $\Phi_m=1,10$ будет видно в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Все его фазы доступны наблюдениям восточнее линии, проходящей посередине между Хабаровском и Советской Гаванью, вблизи Николаевска-на-Амуре, Охотска, Усть-Неры и Аллайхи к западной акватории Восточно-Сибирского моря. Западнее этой линии Луна взойдет в частном тeneвом затмении тем большей фазы, чем дальше от линии расположена местность. Западнее линии, пролегающей вблизи Алдана, Якутска, Сангара и Верхоянска в направлении к Новосибирским островам, Луна взойдет в полном затмении, а к западу от линии, проходящей вблизи Улан-Удэ и Баргузина через Витим и Сухану к морю Лаптевых, будут видны лишь уменьшающиеся фазы частного затмения, наступающие после окончания полного. Западнее же линии, идущей вблизи Кызыла и Красноярска через Байкит и

ТАБЛИЦА VI.

Дата и момент	Луна	Геоцентрическое расстояние		Видимый диаметр d	Фаза ϕ	Возраст в сутках d
		в радиусах Земли	в тыс. км			
1979 г.						
6.IX, 8 ^ч	В перигее	55,984	357,07	33' 28"	1,00	14,5
6.IX, 14,0	Полная	55,993	357,12	33 27	1,00	14,7
19.IX, 13	В апогее	63,694	406,24	29 25	0,04	27,7
4.X, 18	В перигее	56,328	359,26	33 16	0,98	13,2
5.X, 22,6	Полная	56,537	360,59	33 08	1,00	14,4
17.X, 0	В апогее	63,571	405,46	29 28	0,16	25,5
1.XI, 22	В перигее	57,060	363,93	32 50	0,92	11,7
4.XI, 8,8	Полная	57,703	368,03	32 28	1,00	14,1
13.XI, 17	В апогее	63,432	404,57	29 32	0,33	23,5
29.XI, 3	В перигее	57,895	369,25	32 12	0,73	9,2
3.XII, 21,1	Полная	59,336	378,44	31 37	1,00	14,0
11.XII, 14	В апогее	63,379	404,23	29 34	0,51	21,7
23.XII, 19	В перигее	57,820	368,78	32 24	0,23	4,3
1980 г.						
2.I, 12,0	Полная	61,118	389,81	30 38	1,00	14,0
8.I, 11	В апогее	63,452	404,70	29 31	0,70	20,0
20.I, 5	В перигее	56,950	363,23	32 54	0,07	2,2
1.II, 5,4	Полная	62,656	399,62	29 54	1,00	14,2
5.II, 5	В апогее	63,590	405,58	29 28	0,86	18,2
17.II, 12	В перигее	56,236	358,67	33 19	0,02	1,0
2.III, 0,0	Полная	63,561	405,39	29 28	1,00	14,5
3.III, 14	В апогее	63,690	406,21	29 25	0,98	16,1
17.III, 0	В перигее	55,958	356,90	33 29	0,00	0,1
30.III, 15	В апогее	63,705	406,31	29 24	0,99	13,7
31.III, 18,2	Полная	63,636	405,87	29 26	1,00	14,8
14.IV, 10	В перигее	56,172	358,26	33 21	0,01	28,5
26.IV, 23	В апогее	63,618	405,76	29 27	0,89	11,7
30.IV, 10,6	Полная	62,898	401,16	29 47	1,00	15,2
12.V, 16	В перигее	56,784	362,17	32 59	0,06	27,4
24.V, 15	В апогее	63,469	404,80	29 31	0,74	10,0
30.V, 0,5	Полная	61,559	392,62	30 26	1,00	15,4
9.VI, 6	В перигее	57,567	367,16	32 33	0,18	25,6
21.VI, 9	В апогее	63,367	404,15	29 34	0,57	8,4
28.VI, 12,0	Полная	59,918	382,16	31 29	1,00	15,5
4.VII, 19	В перигее	57,947	369,59	32 20	0,59	21,8
19.VII, 3	В апогее	63,394	404,33	29 33	0,38	6,7
27.VII, 21,9	Полная	58,277	371,69	32 09	1,00	15,5
31.VII, 2	В перигее	57,355	365,81	32 42	0,87	18,7
15.VIII, 21	В апогее	63,537	405,24	29 29	0,21	5,0
26.VIII, 6,7	Полная	56,925	363,07	32 55	1,00	15,3
27.VIII, 22	В перигее	56,577	360,85	33 07	0,96	17,0

Хатангу к Таймыру, лунного затмения совсем не будет видно, так как Луна там взойдет по окончании затмения.

Продолжительность всех фаз лунного затмения составит $3^{\text{ч}} 12^{\text{м}}$, а полного затмения — $46^{\text{м}}$. Видимый диаметр Луны $d=33'28''=33',5$, а угловой диаметр земной тени $D=92'58''=93',0$, т. е. $D=2,78d$.

**Обстоятельства лунного затмения
6 сентября 1979 г.
(по московскому времени)**

Явление	Момент времени	Фаза затмения
Начало частного затмения	12 ^ч 18 ^м	0,00
Частные фазы	12 39	0,34
	12 59	0,63
	13 19	0,88
Начало полного затмения	13 31	1,00
Наибольшая фаза	13 54	1,10
Конец полного затмения	14 17	1,00
Частные фазы	14 29	0,88
	14 49	0,63
	15 09	0,34
Конец частного затмения	15 30	0,00

Луна будет находиться в созвездии Водолея, вблизи его звезд λ , ϕ и χ , и пройдет сквозь южную зону земной тени. Видимый путь Луны во время затмения изображен на рисунке 1, на котором стрелка с буквой N показывает направление к северному полюсу мира, т. е. примерно к Полярной звезде. О наблюдениях лунных затмений см. Школьный астрономический календарь на 1977/78 учебный год.

Полное солнечное затмение 16 февраля 1980 г. не будет видно в СССР. Оно начнется в 10^ч 12^м по московскому времени в Атлантическом океане, вблизи западного берега Африки, и окончится в 13^ч 34^м на территории Южного Китая. Небольшие частные фазы солнечного затмения будут видны в Армении, Азербайджане, Казахстане, Среднеазиатских республиках, в Алтайском крае, Тувинской АССР, а

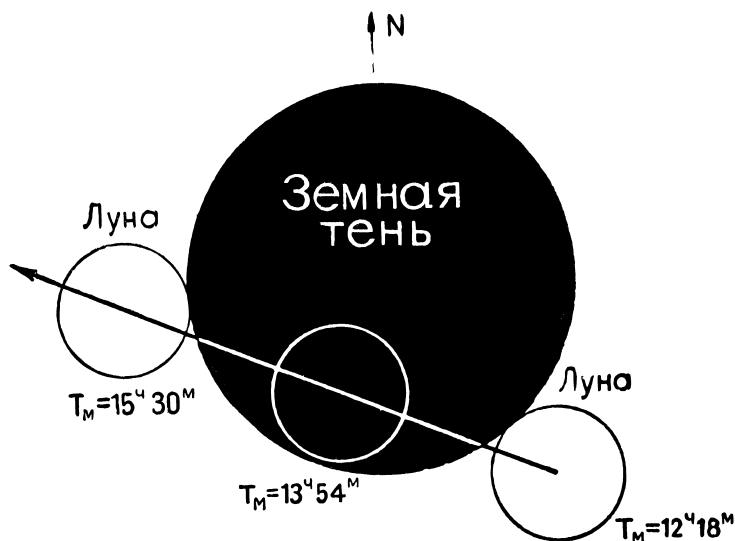


Рис. 1. Путь Луны сквозь земную тень 6 сентября 1979 г.

также на юге Красноярского края и Иркутской области. К востоку от линии, проходящей несколько западнее Тайшета, Нижнеудинска, Иркутска и Кяхты, Солнце зайдет в частных фазах затмения, а восточнее Киренска, Нижнеангарска, Читы и Борзи заход Солнца наступит до начала затмения. Обстоятельства затмения в ряде пунктов СССР, вычисленные Л. И. Румянцевой, приведены в таблице VII.

Частное полутеневое лунное затмение 1 марта 1980 г., с наибольшей фазой $\theta = 0,68$, доступно наблюдениям в СССР. Оно начнется в $21^h 43^m$ и окончится в $1^h 47^m$ (2 марта) по московскому времени. Ослабления лунного света заметно не будет.

Частное полутеневое лунное затмение 27 июля 1980 г. тоже доступно наблюдениям в СССР, но его наибольшая фаза будет всего лишь $\theta = 0,28$. Оно начнется в $20^h 56^m$ и окончится в $23^h 20^m$ по московскому времени.

Кольцеобразное солнечное затмение 10 августа 1980 г. в СССР не видно. Оно начнет-

ТАБЛИЦА VII. *Обстоятельства солнечного затмения 16 февраля 1980 г. (по московскому времени)*

Пункт	Моменты			Наибольшая фаза
	начала	наибольшей фазы	конца	
Абакан	12 ^ч 41 ^м	13 ^ч 11 ^м	13 ^ч 41 ^м	0,12
Алма-Ата	12 24	13 12	13 56	0,26
Андижан	12 18	13 09	13 56	0,27
Ашхабад	12 03	12 50	13 35	0,18
Байконур	12 35	12 57	13 19	0,05
Балхаш	12 30	13 07	13 43	0,15
Барнаул	12 42	13 08	13 33	0,08
Бийск	12 40	13 10	13 38	0,11
Бухара	12 12	12 59	13 44	0,21
Джамбул	12 21	13 06	13 49	0,21
Душанбе	12 12	13 05	13 55	0,29
Караганда	12 38	13 03	13 28	0,07
Кемерово	12 47	13 07	13 27	0,05
Керки	12 08	13 01	13 50	0,26
Кзыл Орда	12 25	12 58	13 30	0,10
Коканд	12 17	13 07	13 54	0,26
Красноводск	12 09	12 40	13 10	0,07
Красноярск	12 45	13 09	13 33	0,08
Кушка	12 00	12 57	13 50	0,29
Кызыл	12 38	13 15	13 50	0,19
Ленинабад	12 16	13 06	13 53	0,25
Ленкорань	12 05	12 32	12 59	0,06
Мары	12 05	12 56	13 44	0,23
Нарын (Кирг. ССР)	12 21	13 12	14 00	0,29
Новокузнецк	12 42	13 09	13 36	0,10
Новосибирск	12 48	13 06	13 23	0,04
Нукус	12 18	12 51	13 23	0,09
Павлодар	12 43	13 04	13 25	0,05
Пржевальск	12 24	13 13	14 00	0,29
Самарканд	12 05	12 47	13 28	0,15
Семипалатинск	12 37	13 09	13 39	0,12
Ташауз	12 16	12 52	13 27	0,11
Ташкент	12 17	13 05	13 50	0,22
Термез	12 08	13 04	13 56	0,30
Фрунзе	12 23	13 10	13 54	0,24
Хорог	12 12	13 09	14 02	0,34
Чарджоу	12 10	12 58	13 44	0,21

ся в 20^ч19^м по московскому времени в центральной зоне Тихого океана и окончится в 24^ч04^м в Южной Америке. Частные фазы затмения будут видны в Центральной и Южной Америке.

6. ПЛАНЕТЫ

ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ВИДИМОСТИ ПЛАНЕТ

В своем видимом движении по небу планеты сближаются между собой. Наибольшие видимые сближения планет, при которых их прямые восхождения совпадают, называются соединениями планет. Аналогичные соединения происходят и у планет с Луной. Они отмечены в тексте этого раздела и в разделе 14.

В зависимости от конфигураций нижние планеты видны в различных фазах, которые можно наблюдать даже в небольшие телескопы. Последовательная смена фаз и условия видимости нижних планет приведены в таблице VIII. Однако, когда склонение Меркурия значительно меньше склонения Солнца, то даже во время наибольших элонгаций планета восходит и заходит днем и поэтому не видна. Такие периоды невидимости Меркурия наступят в октябре — ноябре 1979 г. при восточной элонгации и в марте — апреле 1980 г. при западной элонгации.

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

Сведения о видимости планет в 1979/80 учебном году приводятся ниже. В таблицах IX—XVI даны экваториальные координаты (прямое восхождение α и склонение δ) планет, их геоцентрическое расстояние (расстояние от Земли) r в астрономических единицах (а. е.), видимый диаметр d , продолжительность видимости и моменты по среднему времени восхода и захода верхних планет на географической широте $\varphi = 56^\circ$. Полу-сумма моментов восхода и захода дает момент верхней кульминации светила. Для Меркурия и Венеры приведена также продолжительность видимости на $\varphi = 40^\circ$. Для других географических параллелей эти сведения несколько иные (см. раздел 2). Фазы и блеск (в звездных величинах m) даны только для тех планет, у которых они заметно меняются. Блеск Урана близок к $5^m,8$, блеск Нептуна — около $7^m,7$, а Плутона — около 15^m , и он виден только в сильные телескопы. Тем не менее основные сведения о Плуtone приводятся в таблице XVI.

ТАБЛИЦА VIII. Последовательность смены фаз нижних планет

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 (за Солнцем)
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 (перед Солнцем)
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.

Так как Меркурий и Венера бывают видны только в утреннее (предутреннее) и вечернее время, то периоды их видимости приведены раздельно. 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, стрелками показано направление их движения, а знак ☿ обозначает противостояние планеты Солнцу.

Особенно благоприятный период для наблюдений ярких планет продлится с февраля до июня 1980 г., когда по вечерам будут хорошо видны Венера, Марс, Юпитер и Сатурн, а в феврале и во второй половине мая — еще и Меркурий.

☿ Меркурий

Явление	1979 г.	1980 г.	1980 г.
Верхнее соединение с Солнцем	13 сентября 8 ^ч ,5	21 января 12 ^ч ,2	13 мая 12 ^ч ,7
Наибольшая восточная элонгация	29 октября 18 ^ч ,9 (24°)	19 февраля 15 ^ч ,3 (18°)	14 июня 16 ^ч ,6 (24°)
Стояние	9 ноября 21 ^ч ,2	25 февраля 14 ^ч ,5	27 июня 23 ^ч ,2
Нижнее соединение с Солнцем	20 ноября 7 ^ч ,6	6 марта 8 ^ч ,8	11 июля 21 ^ч ,7
Стояние	29 ноября 13 ^ч ,3	18 марта 17 ^ч ,5	22 июля 14 ^ч ,3
Наибольшая западная элонгация	7 декабря 18 ^ч ,8 (21°)	2 апреля 19 ^ч ,8 (28°)	1 августа 5 ^ч ,4 (19°)

Еще одно верхнее соединение с Солнцем произойдет 26 августа в 15^ч,0.

В текущем учебном году наступят три утренних и два вечерних периода видимости Меркурия. Первый период непродолжительной утренней видимости планеты продлится с 1 сентября 1979 г. до конца первой недели

этого месяца. Меркурий будет виден в восточной области неба, перемещаясь прямым движением по созвездию Льва, и 2 сентября пройдет вблизи звезды α Льва ($1^m,34$), ярче которой будет примерно в 10 раз.

Со второй недели сентября и почти до конца четвертой недели ноября Меркурий не виден, а затем снова появляется на фоне утренней зари в юго-восточной области неба, в созвездии Весов, по которому до 29 ноября движется попятно, а затем в прямом направлении. В этом созвездии 5 декабря произойдет соединение Меркурия с Ураном, а 7 декабря наступит его наибольшая западная элонгация (21°). 14 декабря Меркурий перейдет в созвездие Скорпиона, а 18 декабря — в созвездие Змееносца, в котором 27 декабря вступит в соединение с Нептуном, а 30 декабря в этом же созвездии закончится период наиболее благоприятной утренней видимости планеты.

Первая и наиболее благоприятная в средней полосе страны вечерняя видимость Меркурия продлится с конца первой недели февраля 1980 г. до начала марта, когда планета видна в западной области небосвода и перемещается в прямом направлении сначала по созвездию Водолея, а 19 февраля переходит в созвездие Рыб, в котором в тот же день достигает наибольшего восточного удаления (18°) от Солнца. С 25 февраля Меркурий движется попятно по созвездию Рыб, в котором 3 марта период вечерней видимости планеты заканчивается.

Очередная вечерняя видимость Меркурия, особенно благоприятная в южных районах страны, начнется в конце третьей недели мая. Планета видна в северо-западной области неба и перемещается в прямом направлении сначала по созвездию Тельца (рис. 2), а с 31 мая — по созвездию Близнецов, в котором на следующий день, 1 июня, вступит в соединение с Венерой, пройдя всего лишь в $0^\circ,3$ севернее (выше) нее. Венера будет ярче Меркурия почти в 21 раз.

14 июня в созвездии Близнецов наступит наибольшая восточная элонгация (24°) Меркурия, а 19 июня его видимость в средней полосе страны закончится. В южных районах вечерняя видимость планеты продлится до конца июня, когда после 27 июня будет перемещаться попятно по созвездию Близнецов.

ТАБЛИЦА IX. Меркурий

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние r (а. е.)	Диаметр d	фаза ϕ	Блеск m	Видимость на $\varphi =$		
	α	δ					40°	56°	
1979 г. Утренняя видимость									
Сентябрь	1	9 ^h 55 ^m ,7	+14°13'	1,224	5"	0,88	-1,2	0,4,5	0,4,5
	5	10 25,4	+11 45	1,295	5	0,95	-1,3	0,2	0,2
Утренняя видимость									
Ноябрь	28	15 12,6	-15 26	0,776	9	0,23	+0,7	0,7	0,8
Декабрь	2	15 13,7	-15 15	0,870	8	0,41	+0,1	1,1	1,2
	6	15 23,8	-16 03	0,968	7	0,57	-0,2	1,2	1,3
	10	15 39,9	-17 22	1,061	6	0,69	-0,3	1,1	1,2
	14	15 59,7	-18 52	1,143	6	0,78	-0,4	1,0	1,0
	18	16 22,0	-20 21	1,214	6	0,84	-0,4	0,8	0,7
	22	16 45,9	-21 42	1,274	5	0,88	-0,4	0,6	0,4
	26	17 11,0	-22 49	1,323	5	0,92	-0,4	0,4	0,2
	30	17 37,0	-23 40	1,363	5	0,94	-0,4	0,1	—
1980 г. Вечерняя видимость									
Февраль	7	22 07,2	-13 00	1,246	5	0,90	-1,0	0,4	0,3
	11	22 32,4	-9 59	1,165	6	0,81	-0,9	0,7	0,7
	15	22 54,8	-6 54	1,067	6	0,68	-0,7	0,9	1,0
	19	23 12,2	-4 03	0,957	7	0,52	-0,3	1,0	1,1
	23	23 22,6	-1 51	0,846	8	0,34	+0,4	0,9	1,0
	27	23 24,0	-0 41	0,746	9	0,17	+1,1	0,6	0,7
Март	2	23 16,6	-0 48	0,672	10	0,06	+2,0	0,1	0,2
Вечерняя видимость									
Май	21	4 ^h 28 ^m ,1	+23°07'	1,267	5	0,92	-1,4	0,3	0,1
	25	5 03,3	+24 37	1,209	6	0,84	-1,0	0,6	0,5
	29	5 36,6	+25 26	1,138	6	0,74	-0,6	0,9	0,7
Июнь	2	6 06,9	+25 36	1,061	6	0,65	-0,2	1,1	0,8
	6	6 33,9	+25 15	0,983	7	0,56	+0,2	1,2	0,8
	10	6 57,0	+24 29	0,907	7	0,47	+0,4	1,2	0,7
	14	7 16,1	+23 27	0,834	8	0,39	+0,7	1,1	0,5
	18	7 30,9	+22 14	0,767	9	0,32	+0,9	1,0	0,2
	22	7 40,9	+20 58	0,707	9	0,25	+1,2	0,8	—
	26	7 46,1	+19 44	0,654	10	0,18	+1,5	0,5	—
Утренняя видимость									
Июль	24	7 04,5	+18 45	0,703	9	0,16	+1,5	0,4	—
	28	7 10,2	+19 32	0,782	9	0,26	+0,9	0,7	0,3
Август	1	7 22,7	+20 10	0,875	8	0,39	+0,3	0,9	0,6
	5	7 41,9	+20 29	0,976	7	0,53	-0,1	0,9	0,8
	9	8 07,0	+20 18	1,079	6	0,68	-0,6	0,8	0,7
	13	8 36,3	+19 27	1,174	6	0,81	-1,0	0,6	0,5
	17	9 08,1	+17 53	1,254	5	0,91	-1,3	0,3	0,2
	21	9 40,3	+15 42	1,313	5	0,97	-1,4	0,1	—



Рис. 2. Видимый путь Меркурия и Венеры по созвездиям Тельца и Близнецов.

Последний период утренней видимости планеты, появляющейся в северо-восточной области неба, продлился с четвертой недели июля до конца третьей недели августа. Планета перемещается в прямом направлении сначала по созвездию Близнецов, 7 августа переходит в созвездие Рака, а 18 августа — в созвездие Льва.

В периоды своей видимости Меркурий будет находиться вблизи Луны утром 18 декабря 1979 г. и 9 августа 1980 г., а вечером — 17 февраля и 14 июня 1980 г.

♀ Венера

Наибольшая восточная элонгация 46°

Наибольший блеск — $4^m,2$

Стояние

Нижнее соединение с Солнцем

Стояние

Наибольшая западная элонгация 46°

5 апреля 1980 г. в $18^h,4$

9 мая и 22 июля 1980 г.

24 мая 1980 г. в $21^h,6$

15 июня 1980 г. в $10^h,5$

6 июля 1980 г. в $19^h,7$

24 августа 1980 г. в $22^h,3$

В сентябре и октябре 1979 г. Венера не видна. Вечерняя видимость планеты начинается в южных районах страны в середине последней недели октября, а в средней полосе — в конце первой недели ноября и

длится до конца первой недели июня 1980 г. Этот длительный период вечерней видимости Венеры очень благоприятен для ее наблюдений, в особенности в марте и апреле 1980 г., когда планета хорошо видна более четырех часов после захода Солнца.

С ноября 1979 г. по январь 1980 г. Венера видна в юго-западной области неба и последовательно перемещается прямым движением по созвездиям Весов (до 3 ноября), Скорпиона (до 10 ноября), Змееносца (до 25 ноября), Стрельца (до 22 декабря) и Козерога (до 13 января 1980 г.). 20 ноября в созвездии Змееносца Венера вступит в соединение с Нептуном.

С переходом в созвездие Водолея Венера видна над западной частью горизонта. Прямое движение планеты продолжается по созвездиям Водолея (до 3 февраля), Рыб (до 6 марта) и Овна. 29 марта Венера переходит в созвездие Тельца и видна уже в северо-западной области неба. 2 и 3 апреля Венера проходит южнее звездного скопления Плеяд, 5 апреля достигает наибольшего восточного удаления (46°) от Солнца, с 11 по 14 апреля проходит севернее звездного скопления Гиад, а 29 апреля — вблизи звезды β Тельца.

12 мая Венера вступает в созвездие Близнецов, в котором 24 мая произойдет ее стояние, после чего начинается попятное движение планеты (см. рис. 2). 1 июня Венера вступает в соединение с Меркурием, а 6 июня возвращается в созвездие Тельца, где через 2 дня заканчивается период ее вечерней видимости.

Но уже 24 июня начинается период утренней видимости Венеры, которая появляется незадолго до восхода Солнца в северо-восточной области неба, перемещаясь по созвездию Тельца до 6 июля попятно, а затем — в прямом направлении. С 6 августа планета движется по созвездию Близнецов, и к концу месяца продолжительность ее утренней видимости увеличивается почти до 4 часов.

Вблизи Луны Венера будет видна вечером 21 ноября, 21 декабря 1979 г., 20 января, 18 февраля, 19 марта, 18 апреля и 16 мая 1980 г., а утром — 9 июля и 7 августа 1980 г.

ТАБЛИЦА X. Венера

Дата		Экваториальные координаты		Расстояние r (а. е.)	Диаметр d	Фаза ϕ	Блеск m	Видимость на $\varphi =$	
		α	δ					40°	56°
1979 г. Вечерняя видимость									
Октябрь	31	15 ^h 27 ^m ,5	—18°53'	1,610	10"	0,96	—3,3	0,4,3	—
Ноябрь	10	16 19,1	—21 54	1,576	11	0,94	—3,3	0,6	0,4,2
	20	17 12,5	—23 53	1,539	11	0,93	—3,3	0,8	0,4
	30	18 07,0	—24 41	1,499	11	0,91	—3,3	1,0	0,8
Декабрь	10	19 01,6	—24 14	1,455	12	0,89	—3,4	1,4	1,2
	20	19 55,1	—22 34	1,408	12	0,88	—3,4	1,6	1,6
	30	20 46,8	—19 48	1,358	12	0,86	—3,4	2,0	2,2
1980 г.									
Январь	9	21 36,2	—16 07	1,305	13	0,84	—3,4	2,2	2,6
	19	22 23,3	—11 43	1,249	13	0,82	—3,5	2,5	2,9
	29	23 08,4	— 6 50	1,189	14	0,79	—3,5	2,7	3,2
Февраль	8	23 51,9	— 1 39	1,127	15	0,76	—3,6	2,9	3,4
	18	0 34,5	+ 3 35	1,061	16	0,73	—3,6	3,0	3,7
	28	1 16,7	+ 8 42	0,993	17	0,70	—3,7	3,1	3,9
Март	9	1 58,8	+13 30	0,922	18	0,66	—3,7	3,3	4,1
	19	2 41,1	+17 49	0,848	20	0,62	—3,8	3,4	4,3
	29	3 23,4	+21 28	0,772	22	0,57	—3,9	3,6	4,5
Апрель	8	4 05,0	+24 19	0,694	24	0,52	—4,0	3,7	4,6
	18	4 44,8	+26 18	0,616	27	0,46	—4,1	3,8	4,6
	28	5 20,5	+27 24	0,538	31	0,40	—4,1	3,5	4,5
Май	8	5 49,3	+27 40	0,463	36	0,32	—4,2	3,2	4,0
	18	6 07,5	+27 13	0,395	43	0,23	—4,2	2,6	3,2
	28	6 10,7	+26 05	0,338	50	0,14	—4,1	1,7	2,1
Июнь	7	5 56,6	+24 14	0,300	56	0,05	—3,7	0,7	0,8
Утренняя видимость									
Июнь	27	5 09,4	+19 24	0,310	54	0,05	—3,3	0,5	0,2
Июль	7	5 01,5	+18 04	0,355	47	0,14	—3,9	1,4	1,0
	17	5 09,1	+17 52	0,415	40	0,23	—4,2	2,0	1,7
	27	5 28,9	+18 21	0,485	35	0,31	—4,2	2,5	2,4
Август	6	5 57,6	+19 02	0,561	30	0,39	—4,1	2,8	2,9
	16	6 29,0	+19 29	0,638	26	0,45	—4,1	3,1	3,4
	26	7 12,1	+19 26	0,715	23	0,51	—4,0	3,2	3,7
	31	7 33,0	+19 10	0,754	22	0,54	—3,9	3,1	3,8

♂ *Марс*

Стояние	17 января 1980 г. в 11 ^ч ,2
Противостояние Солнцу	25 февраля 1980 г. в 8 ^ч ,8
Стояние	7 апреля 1980 г. в 17 ^ч ,3

Условия наблюдений Марса в текущем учебном году очень благоприятны. Уже в сентябре 1979 г. Марс восходит до полуночи и с каждым днем его восход наступает раньше, а с января по май 1980 г. он виден с вечера до рассвета.

До 21 сентября 1979 г. планета перемещается прямым движением по созвездию Близнецов, далее — по созвездию Рака и 25 октября переходит в созвездие Льва. В этом созвездии Марс 17 ноября пройдет вблизи звезды α Льва, 13 декабря вступит в соединение с Юпитером, пройдя в 2° севернее (выше) него, а 17 января 1980 г. сменит прямое движение на попятное (рис. 3). 25 февраля наступит противостояние Марса с Солнцем, а 26 февраля он сблизится с Землей до наименьшего в этом году расстояния в 0,677 а. е. = 101,3 млн. км. Второе соединение Марса с Юпитером произойдет 2 марта, а 17 марта Марс опять пройдет вблизи звезды α Льва. С 7 апреля начнется прямое движение планеты, и она 29 апреля снова пройдет вблизи α Льва, а 4 мая в третий раз вступит в соединение с Юпитером.

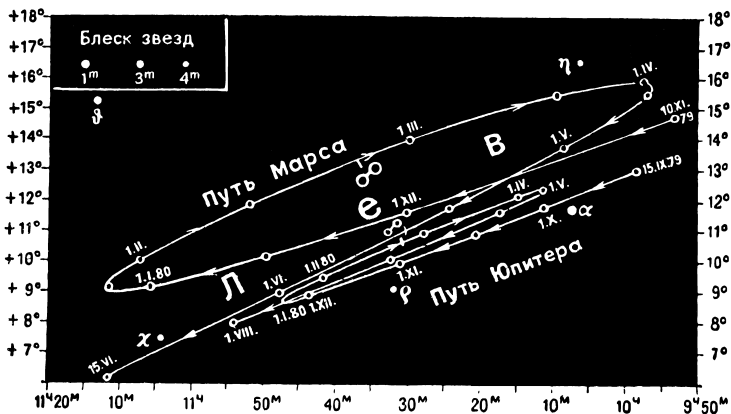


Рис. 3. Видимый путь Марса и Юпитера по созвездию Льва.

ТАБЛИЦА XI. *Марс*

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние	Диаметр d	Блеск m	На $\varphi=56^\circ$		
	α	δ				восход	види- мость	заход
1979 г.	ч м	° '	а. е.	"	m	ч м	ч	ч м
Сентябрь 1	7 06,1	+23 11	1,914	5	+1,5	23 44	4,7н	17 11
11	7 33,2	+22 28	1,858	5	+1,5	23 38	4,9н	16 51
21	7 59,4	+21 32	1,798	5	+1,4	23 33	5,4н	16 30
Октябрь 1	8 24,5	+20 23	1,732	5	+1,4	23 28	5,8н	16 05
11	8 48,5	+19 06	1,662	6	+1,3	23 23	6,2н	15 39
21	9 11,2	+17 42	1,587	6	+1,3	23 17	6,7н	15 12
31	9 32,7	+16 15	1 507	6	+1,2	23 11	7,1н	14 43
Ноябрь 10	9 52,7	+14 46	1,425	7	+1,1	23 01	7,6н	14 14
20	10 11,2	+13 21	1,338	7	+0,9	22 50	8,2н	13 42
30	10 27,9	+12 01	1,250	8	+0,8	22 36	8,8н	13 11
Декабрь 10	10 42,6	+10 51	1,161	8	+0,6	22 18	9,4н	12 39
20	10 54,9	+ 9 55	1,072	9	+0,4	21 56	9,8н	12 06
30	11 04,3	+ 9 17	0,985	10	+0,2	21 30	10,3н	11 31
1980 г.								
Январь 9	11 10,1	+ 9 01	0,902	10	0,0	20 57	10,8н	10 57
19	11 11,7	+ 9 13	0,827	11	-0,3	20 18	11,2н	10 21
29	11 08,5	+ 9 53	0,764	12	-0,5	19 30	11,7н	9 42
Февраль 8	11 00,3	+10 59	0,715	13	-0,7	18 35	12,6н	9 01
18	10 47,8	+12 23	0,685	14	-0,9	17 34	13,0н	8 18
28	10 32,9	+13 49	0,678	14	-1,0	16 30	12,2н	7 34
Март 9	10 18', 2	+14 59	0,692	14	-0,8	15 28	11,4н	6 43
19	10 06, 3	+15 43	0,727	13	-0,6	14 32	10,5н	5 57
29	9 59, 0	+15 56	0,779	12	-0,4	13 45	9,7н	5 12
Апрель 8	9 56, 7	+15 41	0,843	11	-0,2	13 06	8,9н	4 30
18	9 59, 1	+15 03	0,917	10	+0,1	12 33	7,9н	3 49
28	10 05, 5	+14 05	0,995	9	+0,3	12 08	6,8н	3 10
Май 8	10 15, 2	+12 50	1,076	9	+0,5	11 47	5,9н	2 33
18	10 27, 5	+11 21	1,159	8	+0,7	11 30	4,9н	1 55
28	10 41, 8	+ 9 39	1,241	8	+0,8	11 16	4,3н	1 19
Июнь 7	10 57, 8	+ 7 46	1,322	7	+0,9	11 04	3,2в	0 44
17	11 15, 1	+ 5 44	1,401	7	+1,0	10 55	2,3в	0 10
27	11 33, 5	+ 3 33	1,477	6	+1,1	10 47	1,9в	23 36
Июль 7	11 52, 8	+ 1 16	1,549	6	+1,2	10 41	1,3в	23 02
17	12 13, 1	- 1 07	1,618	6	+1,3	10 36	1,0в	22 29
27	12 34, 2	- 3 34	1,684	6	+1,3	10 32	0,7в	21 56
Август 6	12 56, 2	- 6 03	1,745	5	+1,4	10 30	0,6в	21 23
16	13 19, 1	- 8 32	1,803	5	+1,4	10 28	0,5в	20 52
26	13 42, 9	-10 59	1,857	5	+1,4	10 28	0,4в	20 21
31	13 55, 2	-12 11	1,882	5	+1,5	10 28	0,4в	20 06

В самом конце мая начинается вечерняя видимость планеты. 25 июня произойдет соединение Марса с Сатурном, а 1 июля Марс перейдет в созвездие Девы, в котором останется до окончания вечерней видимости, наступающий в начале сентября 1980 г.

Весь учебный год к Земле обращен северный полюс Марса, и большую часть видимого диска планеты занимает ее северное полушарие.

Луна пройдет вблизи Марса 16 сентября, 14 октября, 12 ноября и 10 декабря 1979 г., а также 7 января, 3 февраля, 1 и 28 марта, 23 апреля, 21 мая, 19 июня, 17 июля и 15 августа 1980 г.

Юпитер

Стояние	27 декабря 1979 г. в 7 ^ч ,8
Противостояние Солнцу	24 февраля 1980 г. в 21 ^ч ,2
Стояние	26 апреля 1980 г. в 19 ^ч ,6

Хорошая видимость Юпитера продолжается почти весь учебный год. Находясь все это время в созвездии Льва, Юпитер в сентябре, октябре и первой половине ноября 1979 г. виден во второй половине ночи, а затем, почти до конца мая 1980 г., — всю ночь, высоко поднимаясь над горизонтом.

13 декабря 1979 г. Юпитер вступит в соединение с Марсом, а 27 декабря его прямое движение сменится попятным. После противостояния Солнцу 24 февраля 1980 г. Юпитер 2 марта опять вступит в соединение с Марсом, а 26 апреля снова начнет движение в прямом направлении (см. рис. 3).

4 мая произойдет третье соединение Юпитера с Марсом, а с 8 июня и до конца июля Юпитер будет виден лишь в вечернее время. В августе Юпитер не виден.

Четыре наиболее ярких, галилеевых спутника планеты хорошо видны в школьные телескопы и в шестикратный бинокль. Систематически проводя их наблюдения, можно проследить движение спутников и обнаружить чередование интересных явлений: затмений спутников, их прохождений перед диском планеты, заход за планету, появление из-за нее и т. д.

Луна пройдет вблизи Юпитера 19 сентября, 16 октября, 13 ноября и 10 декабря 1979 г., а также 6 января, 3 февраля, 1 и 28 марта, 24 апреля, 21 мая, 18 июня и 15 июля 1980 г.

ТАБЛИЦА XII. Юпитер

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние r	Экватор диаметр d	Блеск m	На $\varphi = 56^\circ$		
	α	δ				восход	видимость	заход
1979 г.	ч м	° '	а.е.	"	m	ч м	ч	ч м
Сентябрь 1	9 46,5	+14 11	6,321	31	-1,3	3 35	0,9у	18 39
16	9 58,9	+13 08	6,243	32	-1,3	2 56	2,1п	17 45
Октябрь 1	10 10,6	+12 07	6,122	32	-1,4	2 15	3,2п	16 51
16	10 21,3	+11 09	5,962	33	-1,4	1 33	4,5п	15 56
31	10 30,7	+10 17	5,768	34	-1,5	0 49	5,7п	15 01
Ноябрь 15	10 38,5	+ 9 35	5,549	36	-1,6	0 02	6,9п	14 05
30	10 44,3	+ 9 04	5,315	37	-1,7	23 12	8,3н	13 08
Декабрь 15	10 47,8	+ 8 47	5,079	39	-1,7	22 18	9,6н	12 11
30	10 48,7	+ 8 46	4,856	41	-1,8	21 20	10,6н	11 13
1980 г.								
Январь 14	10 46,9	+ 9 02	4,662	42	-1,9	20 13	11,4н	10 13
29	10 42,5	+ 9 32	4,513	44	-2,0	19 07	12,1н	9 13
Февраль 13	10 36,2	+10 12	4,425	45	-2,0	17 57	12,8н	8 12
28	10 28,8	+10 57	4,404	45	-2,1	16 46	11,9н	7 11
Март 14	10, 21,7	+11 38	4,453	44	-2,0	15 36	10,7н	6 09
29	10 15,9	+12 10	4,567	43	-2,0	14 28	9,5н	5 08
Апрель 13	10 12,2	+12 29	4,734	42	-1,9	13 21	8,1н	4 07
28	10 11,1	+12 33	4,940	40	-1,8	12 23	6,8н	3 08
Май 13	10 12,6	+12 22	5,168	38	-1,7	11 28	5,2н	2 10
28	10 16,5	+11 57	5,405	36	-1,6	10 35	3,8н	1 12
Июнь 12	10 22,6	+10 20	5,637	35	-1,5	9 46	2,6в	0 13
27	10 30,5	+10 33	5,853	34	-1,4	9 00	1,7в	23 16
Июль 12	10 39,8	+ 9 37	6,044	33	-1,3	8 16	0,8в	22 19
27	10 50,1	+ 8 33	6,203	32	-1,3	7 35	0,2в	21 23
Август 11	11 01,2	+ 7 24	6,324	31	-1,2	6 54	—	20 28
26	11 12,9	+ 6 11	6,402	31	-1,2	6 14	—	19 34
31	11 16,9	+ 5 46	6,418	31	-1,2	6 01	—	19 16

♄ Сатурн

Соединение с Солнцем	10 сентября 1979 г. в 16 ^ч ,5
Стояние	8 января 1980 г. в 4 ^ч ,3
Противостояние Солнцу	14 марта 1980 г. в 5 ^ч ,2
Стояние	23 мая 1980 г. в 10 ^ч ,0

Почти весь учебный год благоприятен для наблюдений Сатурна, который находится вблизи границы созвездий Льва и Девы. В течение трех недель сентября 1979 г. Сатурн не виден, но в конце этого месяца появляется в восточной области неба незадолго до восхода Солнца, перемещаясь в прямом направлении по созвездию Льва. В октябре, ноябре и первой половине декабря Сатурн виден во второй половине ночи, находясь уже в созвездии Девы, куда он переходит 26 октября. Со второй половины декабря 1979 г. и до конца мая 1980 г. Сатурн виден всю ночь.

После стояния 8 января 1980 г. Сатурн перемещается попятным движением по созвездию Девы, в котором 14 марта произойдет его противостояние с Солнцем, а 30 марта он возвратится в созвездие Льва, где 23 мая его попятное движение сменится прямым (рис. 4).

С середины июня Сатурн виден только вечером. 25 июня в созвездии Льва Сатурн вступит в соединение с Марсом, а 16 июля снова перейдет в созвездие Девы, в котором в середине августа видимость планеты заканчивается.

На протяжении всего учебного года одинаково видны оба полушария планеты и ее полюсы лежат почти на самых краях диска.

Кольцо Сатурна, обычно хорошо видимое даже в небольшие телескопы школьного типа, в этом учебном го-

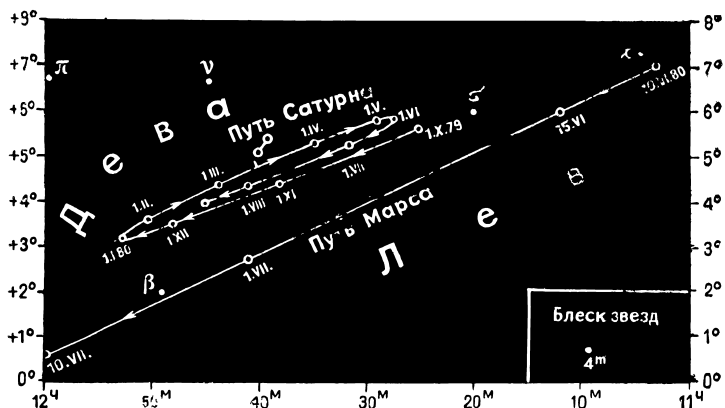


Рис. 4. Видимый путь Марса и Сатурна по созвездию Льва и Девы.

ТАБЛИЦА XIII. Сатурн

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние r	Экв. диаметр d	Блеск m	Диаметр кольца D	На $\varphi=56^\circ$		
	α	δ					вос- ход	види- мость	заход
1979 г.	ч м	° '	а. е.	"	m	"	ч м	ч	ч м
Сентябрь 1	11 11,4	+7 10	10,380	16 1,2	36	5 45	—	—	18 58
16	11 18,4	+6 27	10,388	16 1,2	36	4 58	—	—	18 23
Октябрь 1	11 25,3	+5 44	10,342	16 1,3	36	4 10	1,2у	—	17 27
16	11 31,8	+5 04	10,242	16 1,3	37	3 21	2,5п	—	16 39
31	11 38,0	+4 28	10,093	17 1,4	37	2 32	3,9п	—	15 34
Ноябрь 15	11 43,3	+3 57	9,902	17 1,3	38	1 41	5,2п	—	14 37
30	11 47,5	+3 33	9,679	17 1,3	39	0 49	6,6п	—	13 40
Декабрь 15	11 50,6	+3 17	9,436	18 1,2	40	23 55	7,8н	—	12 42
30	11 52,3	+3 11	9,188	18 1,2	41	22 58	8,8п	—	11 44
1980 г.									
Январь 14	11 52,4	+3 14	8,952	19 1,1	42	21 55	9,6н	—	10 43
29	11 51,1	+3 27	8,746	19 1,0	43	20 53	10,3н	—	9 44
Февраль 13	11 48,5	+3 48	8,586	19 0,9	44	19 49	10,8н	—	8 45
28	11 44,8	+4 15	8,483	20 0,9	44	18 44	11,4н	—	7 45
Март 14	11 40,6	+4 44	8,488	20 0,8	44	17 38	10,7н	—	6 45
29	11 36,3	+5 12	8,482	20 0,9	44	16 31	9,4н	—	5 44
Апрель 13	11 32,5	+5 35	8,583	19 0,9	44	15 27	8,4н	—	4 44
28	11 29,6	+5 52	8,741	19 1,0	43	14 24	7,4н	—	3 44
Май 13	11 28,0	+6 00	8,943	19 1,1	42	13 22	6,1н	—	2 44
28	11 27,6	+5 58	9,176	18 1,2	41	12 23	4,5н	—	1 44
Июнь 12	11 28,8	+5 48	9,423	18 1,3	40	11 26	3,4в	—	0 45
27	11 31,3	+5 29	9,670	17 1,3	39	10 32	2,3в	—	23 46
Июль 12	11 35,0	+5 02	9,903	17 1,4	38	9 40	1,4в	—	22 48
27	11 39,7	+4 30	10,109	16 1,4	37	8 48	0,8в	—	21 49
Август 11	11 45,2	+3 52	10,279	16 1,4	37	7 58	0,3в	—	20 51
26	11 51,4	+3 11	10,405	16 1,3	36	7 10	—	—	19 54
31	11 53,6	+2 57	10,436	16 1,3	36	6 54	—	—	19 35

ду не видно, так как оно обращено ребром к Земле, и в лучшем случае в начале января и в начале августа на диске планеты может быть видна узкая темная полоска его тени. Подобные «исчезновения» кольца Сатурна происходят периодически через 14,5 года, и поэтому нужно обязательно воспользоваться этим редким явлением, чтобы пронаблюдать Сатурн без кольца.

Луна пройдет вблизи Сатурна 18 октября, 14 ноября и 12 декабря 1979 г., а также 8 января, 4 февраля, 3 и 30 марта, 24 апреля, 23 мая, 19 июня, 18 июля и 19 августа 1980 г.

Уран

Соединение с Солнцем	14 ноября 1979 г. в $10^{\text{ч}} 0$
Стояние	29 февраля 1980 г. в $10^{\text{ч}} 3$
Противостояние Солнцу	14 мая 1980 г. в $8^{\text{ч}} 2$
Стояние	30 июля 1980 г. в $17^{\text{ч}} 7$

Весь учебный год Уран находится в созвездии Весов, примерно в 5° восточнее звезды α Весов и вблизи слабых звезд ι , ν и ζ этого созвездия. В сентябре 1979 г. Уран виден непродолжительное время по вечерам, низко над юго-западной частью горизонта, в октябре и ноябре он не виден, а в первой неделе декабря появляется на рассвете в юго-восточной области неба. 5 декабря с Ураном вступит в соединение Меркурий.

В январе, феврале и первой половине марта 1980 г. Уран виден во второй половине ночи, в апреле, мае и июне — всю ночь, а в июле и августе — по вечерам.

До 29 февраля 1980 г. движение планеты прямое, затем до 30 июля — попятное и далее снова прямое.

Найти планету можно в телескоп или даже в призмный бинокль, для чего нужно воспользоваться ее экваториальными координатами и звездным атласом. Этой же цели служит рисунок 5 с изображением види-

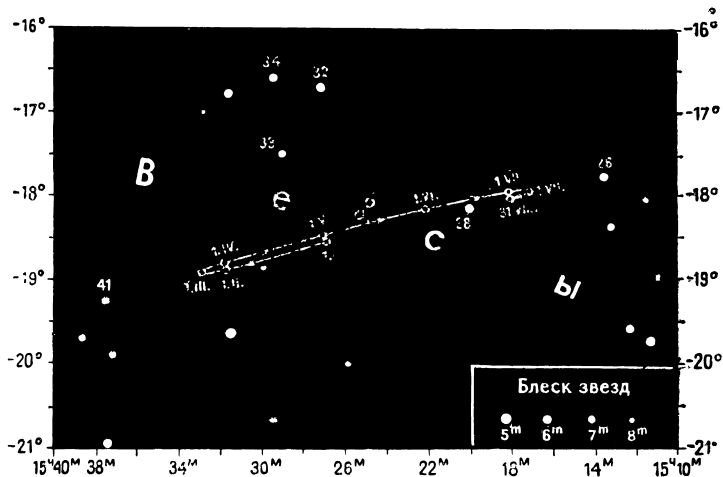


Рис. 5. Видимый путь Урана в 1980 г.

мого пути Урана и окрестных слабых звезд. Диск планеты можно видеть лишь в телескоп с увеличением не менее 80 раз.

ТАБЛИЦА XIV. Уран

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние r	Диаметр d	На $\varphi=56^\circ$		
	α	δ			восход	видимость	заход
1979 г.	ч м	° '	а.е.	"	ч м	ч	ч м
Сентябрь 1	15 00,5	—16 46	19,033	3,6	12 02	0,7в	20 37
16	15 02,6	—16 55	19,257	3,6	11 06	0,4в	19 39
Декабрь 15	15 23,3	—18 18	19,577	3,5	5 43	0,8у	13 56
30	15 26,6	—18 29	19,425	3,5	4 49	2,7п	12 59
1980 г.							
Январь 14	15 29,3	—18 39	19,227	3,6	3 53	3,5п	12 02
29	15 31,4	—18 46	18,995	3,6	2 58	4,0п	11 04
Февраль 13	15 32,7	—18 51	18,744	3,7	2 00	4,5п	10 06
28	15 33,2	—18 53	18,490	3,7	1 00	4,9п	9 07
Март 14	15 32,9	—18 51	18,252	3,8	23 59	5,3п	8 08
29	15 31,8	—18 47	18,044	3,8	22 58	5,6н	7 08
Апрель 13	15 30,0	—18 41	17,883	3,8	21 56	6,1н	6 08
28	15 27,7	—18 33	17,778	3,9	20 54	6,5н	5 08
Май 13	15 25,2	—18 24	17,738	3,9	19 51	5,7н	4 08
28	15 22,7	—18 15	17,765	3,9	18 48	4,9н	3 07
Июнь 12	15 20,4	—18 06	17,856	3,8	17 46	4,3п	2 07
27	15 18,5	—18 00	18,005	3,8	16 45	3,3в	1 07
Июль 12	15 17,2	—17 55	18,201	3,8	15 44	2,9в	0 06
27	15 16,6	—17 53	18,431	3,7	14 44	1,8в	23 04
Август 11	15 16,8	—17 54	18,680	3,7	13 46	1,3в	22 05
26	15 17,8	—17 58	18,933	3,6	12 48	1,0в	21 07
31	15 18,3	—18 00	19,016	3,6	12 29	0,8в	20 48

♆ Нептун

Соединение с Солнцем 12 декабря 1979 г. в 23^ч,4
 Стояние 24 марта 1980 г. в 22^ч,3
 Противостояние Солнцу 12 июня 1980 г. в 6^ч,3

Весь учебный год Нептун находится в созвездии Змееносца, вблизи его слабых звезд θ и ξ , или примерно в 11° северо-восточнее Антареса, главной звезды созвездия.

для Скорпиона. Отыскать планету (рис. 6) можно в телескоп или в светосильный призмный бинокль, а увидеть ее диск — только в телескоп при увеличении не менее 120 раз.

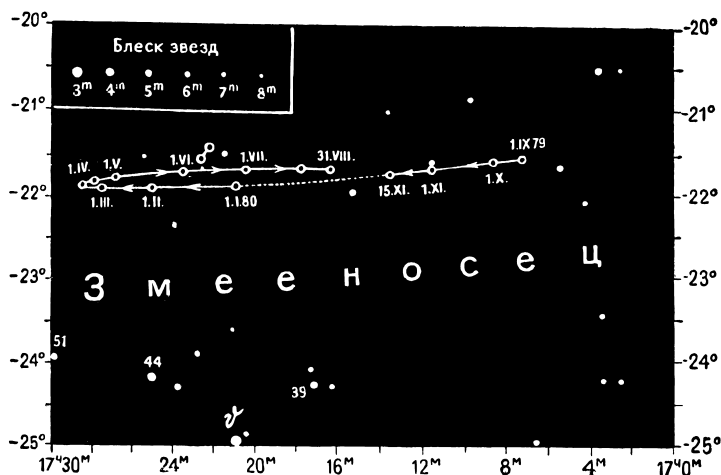


Рис. 6. Видимый путь Нептуна в 1979/80 учебном году.

До 24 марта 1980 г. Нептун движется в прямом направлении, а затем попятно.

Планету можно видеть в сентябре, октябре и в первой половине ноября 1979 г. по вечерам в юго-западной области неба, во второй половине ноября и в декабре она не видна, но в самом конце декабря появляется на юго-востоке незадолго до восхода Солнца и 27 декабря вступит в соединение с Меркурием.

В январе и феврале 1980 г. планета видна под утро, в марте и апреле — во второй половине ночи, в мае, июне и в первой половине июля — всю ночь, а затем — только вечером.

ТАБЛИЦА XV. Нептун

Дата	Экваториальные координаты		Расстояние r	Диаметр d	На $\varphi=56^\circ$		
	α	δ			восход	види- мость	заход
1979 г.	ч м	° '	а. е.	"	ч м	ч	ч м
Сентябрь 1	17 07,2	—21 28	30,092	2,4	14 44	2,2в	22 08
16	17 07,5	—21 30	30,345	2,4	13 46	1,9в	21 09
Октябрь 1	17 08,3	—21 31	30,593	2,4	12 48	1,6в	20 11
16	17 09,6	—21 34	30,821	2,4	11 51	1,2в	19 13
31	17 11,4	—21 36	31,012	2,4	10 53	0,9в	18 15
Ноябрь 15	17 13,4	—21 39	31,156	2,3	9 57	0,4в	17 18
1980 г.							
Январь 14	17 22,8	—21 49	31,114	2,4	6 11	1,2у	13 30
29	17 24,8	—21 51	30,952	2,4	5 15	1,7у	12 33
Февраль 13	17 26,5	—21 51	30,744	2,4	4 17	2,2п	11 35
28	17 27,6	—21 52	30,505	2,4	3 20	2,6п	10 37
Март 14	17 28,3	—21 52	30,249	2,4	2 21	3,0п	9 39
29	17 28,4	—21 51	29,994	2,4	1 22	3,2п	8 40
Апрель 13	17 28,0	—21 50	29,757	2,5	0 23	3,6п	7 41
28	17 27,1	—21 49	29,554	2,5	23 20	4,1н	6 42
Май 13	17 25,8	—21 48	29,398	2,5	22 18	4,5н	5 41
28	17 24,3	—21 46	29,299	2,5	21 17	5,0н	4 40
Июнь 12	17 22,4	—21 45	29,263	2,5	20 16	4,4н	3 40
27	17 20,8	—21 43	29,293	2,5	19 16	4,4н	2 40
Июль 12	17 19,3	—21 42	29,386	2,5	18 16	4,0н	1 40
27	17 18,0	—21 42	29,537	2,5	17 15	3,4в	0 40
Август 11	17 17,0	—21 41	29,734	2,5	16 12	2,8в	23 36
26	17 16,6	—21 42	29,965	2,4	15 15	2,4в	22 36
31	17 16,5	—21 42	30,047	2,4	14 56	2,3в	22 16

♇ Плутон

Соединение с Солнцем	19 октября 1979 г.
Стояние	30 января 1980 г.
Противостояние Солнцу	16 апреля 1980 г.
Стояние	4 июля 1980 г.

Плутон очень медленно перемещается по созвездию Девы, вблизи его границы с созвездием Волосаса, и находится примерно посредине между главными звездами

этих созвездий. Отыскивать планету на небе не имеет смысла, так как для этого нужны телескопы с объективом не менее 40 см в диаметре.

ТАБЛИЦА XVI. Плутон

Дата		Экваториальные координаты		Геоцентриче- ское расстоя- ние r
		α	δ	
1979 г.		ч м	° '	а.е.
Сентябрь	1	13 28,9	+8 43	30,953
Октябрь	1	13 32,6	+8 12	31,146
Ноябрь	1	13 37,0	+7 47	31,099
Декабрь	1	13 40,9	+7 33	30,821
1980 г.				
Январь	1	13 43,8	+7 32	30,360
Февраль	1	13 44,7	+7 46	29,844
Март	1	13 43,8	+8 07	29,442
Апрель	1	13 41,3	+8 31	29,215
Май	1	13 38,4	+8 47	29,247
Июнь	1	13 35,8	+8 51	29,526
Июль	1	13 34,6	+8 41	29,951
Август	1	13 35,3	+8 19	30,433
	31	13 37,6	+7 49	30,821

7. 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 одну сторону, в прямом направлении (в сторону движения планет вокруг Солнца), в пределах от 0 до 360°.

Пользуясь значениями гелиоцентрической долготы планет, легко показать на схеме их взаимное расположение в пространстве в любой день года. Для этого достаточно начертить на листе бумаги девять концентрических окружностей, радиусы которых находятся в отношении 4:7:10:15:52:95:190:300:400. Такой чертеж будет представлять сравнительно точную модель планет-

ных 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 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 (она находится в созвездии Рыб, вблизи его границы с созвездием Водолея), и от него, против вращения часовой стрелки, откладывать углы, равные гелиоцентрической долготе планет, отмечая их положение на орбитах. Определяя направления с Земли на Солнце и на планеты, легко увидеть их конфигурации.

Так как скорость движения планет по орбитам резко различна, то ниже приводятся три таблицы

ТАБЛИЦА XVII. Гелиоцентрическая долгота Меркурия, Венеры и Земли

Дата	Мер- курий	Венера	Земля	Дата	Мер- курий	Венера	Земля
1979 г.				1980 г.			
Сентябрь 1	105°	162°	338°	Март 9	177°	105°	168°
11	159	178	348	19	222	122	178
21	199	194	357	29	242	138	188
Октябрь 1	230	210	7	Апрель 8	270	154	198
11	258	226	17	18	299	170	208
21	287	242	27	28	335	187	218
31	319	258	37	Май 8	22	203	227
Ноябрь 10	1	274	47	18	81	219	237
20	56	290	57	28	140	235	247
30	117	305	67	Июнь 7	185	251	256
Декабрь 10	168	321	77	17	219	267	266
20	206	337	87	27	248	282	275
30	239	353	98	Июль 7	275	298	285
1980 г.				17	306	314	294
Январь 9	264	9	108	27	343	330	304
19	293	25	118	Август 6	33	346	313
29	327	41	128	16	94	2	323
Февраль 8	11	57	138	26	150	18	332
18	68	73	148	31	173	34	337
28	129	89	158				

(XVII—XIX) гелиоцентрической долготы: для Меркурия, Венеры и Земли — через 10 сут, для Марса, Юпитера и Сатурна — через 20 сут и для далеких планет — через большие промежутки времени,

ТАБЛИЦА XVIII. Гелиоцентрическая долгота Марса, Юпитера и Сатурна

Дата	Марс	Юпи- гер	Сатурн	Дата	Марс	Юпи- тер	Сатурн
1979 г.				1980 г.			
Сентябрь 1	73°	141°	166°	Март 19	165°	157°	173°
21	83	143	167	Апрель 8	174	158	174
Октябрь 11	93	144	168	28	183	160	175
31	103	146	169	Май 18	192	161	176
Ноябрь 20	112	147	169	Июнь 7	201	163	176
Декабрь 10	121	149	170	27	210	164	177
30	130	150	171	Июль 17	220	166	178
1980 г.				Август 6	230	167	178
Январь 19	139	152	171	26	240	169	179
Февраль 8	148	154	172	31	243	169	179
28	157	155	173				

ТАБЛИЦА XIX. Гелиоцентрическая долгота (1) Урана, Нептуна и Плутона

Уран		Нептун		Плутон	
Даты 1979/80 уч. г.	<i>l</i>	Даты 1979/80 уч. г.	<i>l</i>	Даты 1979/80 уч. г.	<i>l</i>
Сент. 1 —	230°	Сент. 1 —	259°	Сент. 1 —	198°
окт. 13		окт. 22		сент. 10	
Окт. 14 —		Окт. 23 —		Сент. 11 —	
январь 2	231	апр. 9	260	февр. 2 —	199
Январь 3 —	232	Апр. 10 —	261	Февр. 3 —	200
март 24		авг. 31		июнь 25	
Март 25 —	233			Июнь 26 —	201
июнь 13				авг. 31	
Июнь 14 —	234				
август 31					

8. МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

В таблице XX указаны метеорные потоки, которые могут быть рекомендованы к наблюдениям. Особенно полезно наблюдать метеорные потоки, связанные с разрушающимися кометами. У таких, даже обычно малоприметных, метеорных потоков в некоторые годы резко

ТАБЛИЦА XX. Метеорные потоки

Название потока	Период действия потока	Дата максимума потока	Координаты радианта		Ближайшая к радианту яркая звезда
			α	δ	
Пегасиды (сентябрьские)	2—6 сентября	5 сентября	0°04'	+15°	γ Пегаса
Дракониды	8—10 октября	10 октября	17 28	+56	β Дракона
Цетиды	13—24 октября	20 октября	2 40	+ 5	α Кита
Ориониды	16—26 октября	22 октября	6 16	+15	γ Близнецов
Леониды	8—22 ноября	17 ноября	10 08	+22	γ Льва
Генимиды	25 ноября—18 декабря	13 декабря	7 28	+33	α Близнецов
Урсиды	20—25 декабря	22 декабря	15 32	+83	γ Малой Медведицы
Квадрантиды	27 декабря — 7 января	3 января	15 20	+55	ϵ Дракона
Авригиды	8—12 февраля	9 февраля	5 00	+42	α Возничего
Лириды	18—25 апреля	21 апреля	18 00	+33	α Лирь
Гамма-Аквариды	21 апреля—9 мая	4 мая	22 23	— 1	α Водолея
Кассиопеиды	17 июля—15 августа	28 июля	0 56	+63	β Кассиопеи
Пегасиды (июльские)	18—31 июля	—	22 44	+21	α и β Пегаса
Дельта-Аквариды	20 июля — 10 августа	30 июля	22 37	—17	δ Водолея
Персеиды	9 июля — 17 августа	11—12 августа	3 00	+57	α Персея
Каппа-Цигниды	10—25 августа	20 августа	19 20	+54	δ Лебедя

повышается активность, и временами они порождают великолепные метеорные (звездные) дожди. Примерами могут служить метеорные дожди Лирид (1922 г.), Драконид (1946 г.), Персеид (1961 г.) и Леонид (1966 г.).

Способы наблюдений метеоров изложены в книге П. Г. Куликовского «Справочник любителя астрономии» («Наука», 1971), в книге В. П. Цесевича «Что и как наблюдать на небе» («Наука», 1973) и в постоянной части «Астрономического календаря Всесоюзного астрономо-геодезического общества» («Наука», 1973). Указания к наблюдениям могут быть также получены в отделениях Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ВАГО), список которых опубликован в книге П. Г. Куликовского и в постоянной части «Астрономического календаря ВАГО».

Все наблюдения метеоров должны быть обязательно обработаны, и если наблюдатель не имеет возможности этого сделать, то он обязан отослать их в ближайшее отделение ВАГО.

9. НАИБОЛЕЕ ЯРКИЕ ЗВЕЗДЫ

Таблица XXI содержит основные сведения о наиболее ярких звездах. Радиусы R , массы M и светимость L звезд даны в сравнении с теми же характеристиками Солнца, являющегося типичной желтой звездой-карликом. Около некоторых чисел, выражающих светимость звезд, проставлены буквы, указывающие принадлежность этих звезд к сверхгигантам (с), гигантам (г) и карликам (к). В таблицу включены сведения о расстояниях r , годовых параллаксах π , собственных движениях μ и лучевых скоростях V_r звезд.

Звезда Антарес (α Скорпиона) является переменной, с неправильными колебаниями блеска в пределах от $0^m,9$ до $1^m,8$. В таблице приведено наиболее частое значение блеска, равное $1^m,22$. Звезда пульсирует, и ее радиус меняется в пределах от 700 до 800 солнечных радиусов.

Звезда Бетельгейзе (α Ориона) также переменная, с неправильными колебаниями блеска в пределах от $0^m,4$ до $1^m,3$ и наиболее частым его значением $0^m,92$.

ТАБЛИЦА XXI. *Наиболее яркие звезды*

Название звезды	Обозначение в созвездии	Экваториальные координаты		Видимая звездная величина	Верхняя кульминация около полночи
		α	δ		
Альдебаран	α Тельца	4 ^h 34 ^m ,5	+16°28'	1 ^m ,06	В начале декабря
Альтаир	α Орла	19 49,6	+ 8 48	0,89	В середине июля
Антарес	α Скорпиона	16 27,9	—26 23	1,22	В конце мая
Арктур	α Волопаса	14 14,5	+19 19	0,24	В конце апреля
Бетельгейзе	α Ориона	5 53,8	+ 7 24	0,92	В середине декабря
Вега	α Лиры	18 36,1	+38 46	0,14	В начале июля
Денеб	α Лебедя	20 40,6	+45 11	1,33	В начале августа
Капелла	α Возничего	5 14,8	+45 58	0,21	В середине декабря
Кастор	α Близнецов	7 33,0	+31 57	1,99 1,58 2,85	В середине января
Поллукс	β Близнецов	7 43,8	+28 05	1,21	В середине января
Полярная	α М. Медведицы	2 07,4	+89 09	2,14	В середине октября
Процион	α Малого Пса	7 38,0	+ 5 17	0,48	В середине января
Регул	α Льва	10 07,0	+12 05	1,34	В конце февраля
Ригель	β Ориона	5 13,3	— 8 14	0,34	В середине декабря
Сириус	α Большого Пса	6 44,0	—16 41	—1,58	В начале января
Спика	α Девы	13 23,9	—11 02	1,25	В середине апреля
Толиман	α Центавра	14 37,9	—60 44	0,33 0,06 1,70	В начале мая
Фомальгаут	α Южной Рыбы	22 56,3	—29 45	1,29	В начале сентября
Солнце	—	—	—	—26,78	—

Радиус R	Масса M	Светимость L	Температура T°	Цвет	Расстояние в световых годах r	Годичный параллакс π	Собственное движение μ	Лучевая скорость V, км/с
45	5	160 г	3 500°	Оранжевый	68	0",048	0",202	+54
1,6	2	10 г	8 400	Белый	16	0,198	0,658	-25
750	19	9 100 с	3 100	Красный	360	0,009	0,029	-3
26	4	105 г	4 100	Оранжевый	36	0,090	2,284	-5
900	20	22 100 с	3 100	Красный	650	0,005	0,028	+21
3	3	52	10 600	Белый	27	0,123	0,345	-14
50	15	16 000 с	9 800	Белый	820	0,004	0,003	-5
16	3	142 г	5 200	Желтый	45	0,073	0,435	+30
2,5	3,0	26	10 400	Белый	45	0,072	0,198	+6
2,3	2,8	11	10 000	Белый	45	0,072	0,198	+6
11	3,5	33	4 600	Оранжевый	35	0,093	0,625	+4
73	10	5 100 с	6 200	Желтый	650	0,005	0,046	-17
2	1,5	11	6 900	Желтый	11	0,288	1,250	-3
4	5	154	13 200	Белый	84	0,039	0,248	+4
90	20	79 000 с	12 800	Белый	1100	0,003	0,001	+21
1,7	3	22	10 400	Белый	8,7	0,375	1,324	-8
7	15	750	16 800	Голубов.- белый	160	0,021	0,054	+1
1,0	1,0	1,0 к	5 900	Желтый	4,3	0,751	3,674	-25
1,2	0,6	0,3 к	4 200	Оранжевый	4,3	0,751	3,674	-25
1,6	2,5	13	9 800	Белый	23	0,144	0,367	+6
1	1	1 к	5 800	Желтый	8 ^m 19 ^s	—	—	—

Радиус этой звезды меняется от 800 до 1000 солнечных радиусов.

Звезда Кастор (α Близнецов) представляет собой тройную систему, состоящую из двух близких по блеску компонентов и одного очень слабого ($9^m,5$). В таблице приведены сведения только о ярких компонентах.

Звезда Толиман (α Центавра) — самая близкая к Солнцу звезда. Она состоит из трех компонентов — двух ярких и одного очень слабого ($10^m,5$). В таблице даются сведения только о ярких компонентах. В СССР звезда Толиман не видна.

10. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ

Сведения о двойных и кратных звездах, рекомендуемых к наблюдениям, содержатся в таблице XXII. 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, буква ρ — угловое расстояние между компонентами звезды, а буква «ф» — физическую двойственность или кратность. Оптические двойные звезды буквой «ф» не отмечены.

При наблюдениях рекомендуется обратить внимание на блеск, цвет и взаимное расположение компонентов двойных и кратных систем.

Звезда ϵ Лиря является четырехкратной физической системой, состоящей из тесных звездных пар ϵ_1 и ϵ_2 . Звезда θ Ориона, находящаяся в Большой туманности Ориона, представляет собой сложную физическую систему из многократных звезд θ_1 и θ_2 . В небольшой телескоп звезда θ_1 выглядит четырехкратной, причем расположение ее компонентов напоминает трапецию, за что она получила название Трапеции Ориона. Помимо четырех звезд в Трапецию входят еще пять, видимых только в сильные телескопы. Звезда θ_2 состоит из трех компонентов, расположенных цепочкой. Обе звезды θ_1 и θ_2 вместе образуют двенадцатикратную систему, т. е. небольшое рассеянное звездное скопление.

ТАБЛИЦА XXII. Двойные и кратные звезды

Обозначение звезд	Экваториальные координаты		Блеск компонентов		Угловое расстояние ρ	Расстояние до звезды в световых годах r	Цвет компонентов
	α	δ	m_1	m_2			
ζ и g Большой Медведицы *	13 ^h 22 ^m 9	+55° 03'	2 ^m 2	5 ^m 0	707"	g 86	Белый и золотистый
ζ Большой Медведицы *	13 22,9	+55 03	2,4	4,0	15 ф	78	Белый
δ Лиры *	18 52,8	+36 56	5,5	4,5 п	619	δ_1 815 δ_2 360	Голубоватый Красный
π Персея	22 08,9	+33 03	4,4	5,7	571	π_1 270 π_2 325	Белый Желтый
α Козерога *	20 16,7	—12 37	4,5	3,8	378	α_1 1630 α_2 100	Желтый Желтый
ζ Льва	10 15,3	+23 33	3,6	5,9	328	ζ_1 360 ζ_2 120	Светло-желтый Желтый
θ Тельца	4 27,2	+15 52	4,0	3,6	313	θ_1 99 θ_2 93	Темно-желтый Белый
α Весов *	14 49,5	—15 56	5,3	2,9	231	α_1 78 α_2 67	Желтоватый Желтоватый
ε Лиры (ε_1 и ε_2) *	18 43,5	+39 39	4,7	4,5	208 ф	218	Белый
ε_1 Лиры *			5,1	6,0	2,7 ф	218	Белый
ε_2 Лиры *			5,1	5,4	2,4 ф	218	Белый
β Козерога	20 19,6	—14 52	3,3	6,3	205	β_1 650 β_2 250	Желтый Белый
μ Вологаса	15 23,5	+37 28	4,5	6,7	109 ф	110	Белый
θ Ориона (θ_1 и θ_2) *	5 34,0	— 5 24	4,9	4,9	96 ф	1600	Голубой и желтоватый

Обозначение звезды	Экваториальные координаты		Блеск компонентов		Угловое расстояние ρ	Расстояние до звезды в световых годах r	Цвет компонентов
	α	δ	m_1	m_2			
ϕ_1 Ориона *	$5^h 34,0^m$	$-5^\circ 24'$	$5^{m,4}$	$6^{m,8}$	14 ф	1600	Голубовато-белый
ϕ_2 Ориона *	$5^h 34,2^m$	$-5^\circ 26'$	$5,2$	$6,8$	13 ф	1600	Голубовато-белый
ν Дракона	$17^h 31,7^m$	$+55^\circ 12'$	$5,0$	$6,5$	17 ф	1600	Голубовато-белый
δ Ориона	$5^h 30,7^m$	$-0^\circ 19'$	$2,5$	$7,5$	52 ф	1600	Желтоватый и голубой
ζ Лиры	$18^h 43,9^m$	$+37^\circ 35'$	$4,3$	$5,0$	128 ф	120	Голубовато-белый
σ Ориона	$5^h 37,5^m$	$-2^\circ 37'$	$3,8$	$6,9$	62 ф	820	Желтый и белый
δ Цефея	$22^h 28,2^m$	$+58^\circ 17'$	$3,9$ п	$5,9$	52 ф	130	Голубоватый
λ Овна	$1^h 56,2^m$	$+23^\circ 29'$	$4,8$	$6,5$	44 ф	1600	Белый
β Лебедя *	$19^h 29,7^m$	$+27^\circ 54'$	$3,2$	$7,2$	42 ф	1600	Белый
ι Рака *	$8^h 45,2^m$	$+28^\circ 51'$	$4,2$	$7,5$	13 ф	650	Желтый и белый
η Персея *	$2^h 48,9^m$	$+55^\circ 48'$	$3,9$	$5,1$	41 ф	120	Светло-желтый и желтый
α Змеи	$18^h 55,0^m$	$+4^\circ 10'$	$4,6$	$5,1$	35 ф	820	Желтый и голубой
ϕ Гончих Псов *	$12^h 54,9^m$	$+38^\circ 27'$	$2,9$	$7,9$	30 ф	160	Желтый и голубоватый
β Скорпиона *	$16^h 04,0^m$	$-19^\circ 44'$	$2,9$	$5,6$	28 ф	820	Оранжевый и голубой
η Кассиопеи *	$0^h 47,6^m$	$+57^\circ 41'$	$3,7$	$5,1$	22 ф	140	Белый
γ Андромеды *	$2^h 02,4^m$	$+42^\circ 13'$	$2,3$	$7,4$	20 ф	18	Желтый и лиловый
ν Дельфины *	$20^h 45,5^m$	$+16^\circ 02'$	$4,3$	$5,0$	14 ф	820	Белый и зеленовато-желтый
δ Геркулеса *	$17^h 14,0^m$	$+24^\circ 52'$	$3,1$	$8,3$	12 ф	18	Желтый и красный
					10 ф	650	Оранжевый и голубой
					9	150	Желтый и зеленоватый
						δ_1 96	Белый
						δ_2 140	Фиолетовый

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

Хорошо известная переменная звезда δ Цефея (см. стр. 62) тоже имеет звезду-спутника.

11. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

В настоящее время приняты различные обозначения звездных скоплений. В частности, обозначение их буквой М (например, М34) указывает номер скопления по каталогу Ш. Мессье, опубликованному в 1781 г.

Сведения о наиболее ярких рассеянных звездных скоплениях приведены в таблице XXIII, а о шаровых звездных скоплениях — в таблице XXIV.

Все рассеянные звездные скопления, указанные в таблице XXIII, хорошо видны в сильные бинокли и те-

ТАБЛИЦА XXIII. Рассеянные звездные скопления

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр d	Видимая звездная величина m	Расстояние в световых годах r	Число звезд в скоплении n
		α	δ				
ζ Персея	Персей	2 ^h 17 ^m ,3	+57° 02'	36'	4 ^m ,3	6 200	350
χ Персея	Персей	2 20,7	+57 00	36	4,3	6 500	300
М 34	Персей	2 40,4	+42 40	42	5,7	1 600	80
М 45 (Плеяды)	Телец	3 45,4	+24 03	100	1,4	420	160
Гиады	Телец	4 18,1	+15 35	600	0,8	130	100
М 36	Возничий	5 33,7	+34 08	19	6,3	3 600	60
М 37	Возничий	5 50,6	+32 33	34	6,2	3 600	270
М 35	Близнецы	6 07,2	+24 20	40	5,3	2 600	120
М 41	Большой Пес	6 46,0	-20 44	50	5,0	1 600	90
М 44 (Ясли)	Рак	8 38,9	+19 47	420	3,9	520	320
М 67	Рак	8 49,7	+11 54	18	4,0	2 600	100
М 6	Скорпион	17 38,4	-32 12	55	4,6	1 300	80
М 21	Стрелец	18 03,3	-22 30	12	6,5	4 900	50
М 24	Стрелец	18 16,0	-18 26	4	5,6	16 000	50
М 16	Змея	18 17,4	-13 47	25	6,4	5 500	55
М 11	Щит	18 49,7	-6 18	12	6,3	5 200	200
М 39	Лебедь	21 31,3	+48 20	30	5,2	920	25

ТАБЛИЦА XXIV. Шаровые звездные скопления

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр d	Видимая звездная величина m	Расстояние в световых годах r
		α	δ			
М 3	Гончие Псы	13 ^h 41 ^m ,1	+28°30'	24'	6 ^m ,4	30 000
М 5	Змея	15 17,3	+ 2 11	15	6,2	21 500
М 4	Скорпион	16 20,6	—26 28	25	6,2	19 600
М 13	Геркулес	16 40,8	+36 30	18	5,7	16 300
М 12	Змееносец	16 45,8	— 1 55	17	6,6	14 700
М 10	Змееносец	16 55,8	— 4 04	14	6,7	16 300
М 19	Змееносец	17 01,0	—26 14	12	6,8	11 700
М 92	Геркулес	17 16,4	+43 10	20	6,3	25 400
М 22	Стрелец	18 34,8	—23 57	30	5,2	9 100
М 15	Пегас	21 28,7	+12 04	20	6,3	27 000
М 2	Водолей	21 32,2	— 0 56	20	6,4	28 700

лескопы школьного типа, а яркие звезды звездных скоплений Плеяд и Гиад (оба в созвездии Тельца) — даже невооруженным глазом. По визуальным наблюдениям видимый диаметр Плеяд близок к 100', а по фотографическим — около 180', так как фотография фиксирует очень слабые звезды скопления, разбросанные вокруг ярких звезд. Аналогично видимый диаметр Гиад составляет соответственно около 600' (10°) и 1200' (20°).

В осеннее время года доступны наблюдениям рассеянные звездные скопления в созвездиях Персея, Тельца, Возничего и Лебеда; зимой — в созвездиях Персея, Тельца, Возничего, Близнецов, Рака, Большого Пса и Лебеда; весной — в созвездиях Возничего, Близнецов и Рака; в летнее время — в созвездиях Лебеда, Скорпиона, Стрельца, Змеи, Щита и Персея.

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

Осенью доступны наблюдения шаровые звездные скопления в созвездиях Пегаса, Водолея и Геркулеса; зимой — в созвездиях Пегаса и Водолея; весной — в со-

звездях Гончих Псов, Геркулеса, Змеи и Змееносца, летом — в созвездиях Гончих Псов, Геркулеса, Змеи, Змееносца, Скорпиона, Стрельца и Пегаса.

12. ГАЛАКТИЧЕСКИЕ ТУМАННОСТИ И ГАЛАКТИКИ

В таблице XXV содержатся сведения о туманностях и галактиках, доступных наблюдениям в небольшие телескопы. 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 (M42), Тройная туманность в Стрельце (M20), Кольцевая туманность в созвездии Лиры (M57) и «Розетка» в созвездии Единорога.

ТАБЛИЦА XXV. Галактические газово-пылевые туманности

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Видимые размеры	Расстояние в световых годах	Примечания
		α	δ			
γ Cas	Кассиопея	0 ^h 55 ^m ,2	+60°35'	18'×12'	650	1
—	Персей	4 01,7	+36 27	145×40	1960	2
M 42	Орион	5 34,1	— 5 24	66×60	980	3
42 Ori	Орион	5 34,2	— 4 53	42×26	1300	—
ζ Ori	Орион	5 40,0	— 2 35	330×40	1300	4
—	Единорог	6 30,9	+ 4 39	64×61	3590	5
B 72	Змееносец	17 17,2	—23 27	20	390	6
M 20	Стрелец	18 00,4	—23 02	29×27	2200	7
M 8	Стрелец	18 03,1	—24 20	60×35	2500	8
M 17	Стрелец	18 19,5	—16 11	46×37	3300	9
M 57	Лира	18 52,6	+33 00	1,4×1,0	2300	10
M 27	Лисичка	19 58,5	+22 38	8×4	980	11
—	Лебедь	20 47,8	+44 17	85×75	910	12
α Cyg	Лебедь	20 57,9	+44 14	120×100	910	13
—	Водолей	22 28,4	—20 58	15×12	650	14

Примечания.

1. Газовая туманность вокруг звезды γ Кассиопеи.

2. Газовая туманность «Калифорния».

3. Большая туманность Ориона, светлая, газово-пылевая; в ней находится Трапеция Ориона, состоящая из горячих звезд.

4. Газовая туманность вблизи звезды ζ Ориона.
5. Газово-пылевая туманность Розетка.
6. Номер указан по каталогу Барнарда; S-образная, темная, пылевая туманность.
7. Тройная туманность; светлая газово-пылевая.
8. Лагуна; светлая, газово-пылевая.
9. Подкова или Омега; светлая, газово-пылевая.
10. Кольцо; планетарная, кольцевая.
11. Гантель; планетарная, дискообразная.
12. Пеликан; газово-пылевая.
13. Америка; газово-пылевая; вблизи α Лебеда.
14. Улитка; планетарная, дискообразная.

Галактики (звездные системы), указанные в таблице XXVI, хотя и принадлежат к наиболее ярким, тем не менее из-за своей огромной удаленности видны в небольшие телескопы слабыми туманными пятнами.

Перечисленные объекты доступны наблюдениям: осенью — в созвездиях Кассиопеи, Персея, Тельца, Лиры, Лебеда, Лисички, Водолея, Андромеды, Треугольника и Большой Медведицы; зимой — в созвездиях Кассиопеи, Персея, Тельца, Ориона, Единорога, Андромеды, Треугольника и Водолея; весной — в созвездиях Змееносца, Лиры, Лисички, Персея, Большой Медведицы и Гончих Псов; летом — в созвездиях Кассиопеи, Змееносца, Стрельца, Лиры, Лебеда, Лисички, Большой Медведицы и Гончих Псов.

ТАБЛИЦА XXVI. Галактики (звездные системы)

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Видимые размеры	Расстояние в миллионах световых лет
		α	δ		
М 31	Андромеда	0 ^h 41 ^m ,4	+41°08'	200'×90'	1,5
М 33	Треугольник	1 32,5	+30 32	83×53	1,5
М 81	Б. Медведица	9 53,6	+69 11	35×14	6,9
М 106	Гончие Псы	12 17,7	+47 27	24×6	21,5
М 94	Гончие Псы	12 49,8	+41 15	15×13	21,5
М 51	Гончие Псы	13 28,9	+47 19	14×10	15,0
М 101	Б. Медведица	14 02,3	+54 28	28×28	15,0

13. ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

1979/80 учебный год благоприятен для наблюдений долгопериодических переменных звезд, указанных в таблице XXVII, за исключением звезды R Водолея, наибольший блеск которой приходится на период неудовлетворительной ее видимости.

Долгопериодические переменные следует наблюдать один раз в 5 дней, месяца за два до и после дня максимума блеска. Наблюдения этих звезд вблизи минимума блеска возможны в телескопы школьного типа.

Остальные типы звезд желательно наблюдать каждый ясный вечер, в особенности вблизи минимумов затменных переменных звезд и максимумов цефеид. Для облегчения этой задачи в календаре приводятся моменты минимумов блеска затменных переменных и максимумов блеска цефеид с округлением до 10 мин.

Моменты максимумов и минимумов переменных звезд приводятся по московскому времени, и поэтому некоторые максимумы и минимумы блеска, доступные наблюдениям в одних пунктах, могут не наблюдаться в других пунктах из-за светлого времени суток.

Блеск звезд сравнения дается в тех же таблицах, в которых приводятся сведения о переменных звездах.

Способы наблюдений переменных звезд изложены в книге В. П. Цесевича «Переменные звезды и способы их исследования». («Педагогика», 1970) и в литературе, указанной в разделе 8.

По выполнении учебных наблюдений полезно перейти к научным наблюдениям переменных звезд, перечень которых можно заимствовать из тех же изданий или запросить в отделе переменных звезд Всесоюзного астрономо-геодезического общества (103009, Москва, К-9, абонементный ящик 918, или 270014, Одесса, 14, Парк Шевченко, Астрономическая обсерватория Одесского государственного университета).

ТАБЛИЦА XXVII. Долгопериодические переменные звезды

Обозначение звезды	Экваториальные координаты		Блеск		Период изменения блеска в сутках P	Дни максимума блеска в 1979/80 учебном году	Наилучшее время для наблюдений
	α	δ	в максимуме m_1	в минимуме m_2			
О Кита (Удивительная или Мира)	2 ^h 18 ^m , 1	—3° 05'	2 ^m , 0	10 ^m , 1	332	6 октября	Осень и зима
R Треугольника	2 35,5	+34 10	5,5	12,6	266	29 сентября и 21 июня	Осень и зима
U Овна	3 09,7	+14 43	5,4	13,4	371	28 марта	Осень и зима
U Ориона	5 54,3	+20 10	5,3	12,6	372	25 сентября	Осень — весна
R Льва	9 46,2	+11 33	4,4	11,3	312	9 ноября	Зима и весна
R Гидры	13 28,3	—23 09	4,0	10,0	390	12 июня	Весна и лето
R Змеи	15 49,5	+15 12	5,7	14,4	356	2 августа	Весна и лето
X Змееносца	18 37,1	+ 8 48	5,9	9,2	334	6 октября	Лето и осень
R Орла	19 05,2	+ 8 11	5,7	12,0	291	2 мая	Лето и осень
X Лебедя	19 49,6	+32 51	3,3	14,2	407	31 октября	Лето и осень
RR Стрельца	19 53,8	—29 19	5,6	14,0	335	27 сентября и 27 августа	Лето
T Цефея	21 09,2	+68 23	5,4	11,0	388	27 сентября	Весь год
R Водолея	23 42,5	—15 25	5,8	11,5	387	25 марта	Лето и осень
R Кассиопеи	23 57,1	+51 15	5,5	13,0	430	31 июля	Лето — зима

ЗАТМЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Переменная звезда β Персея (Алголь)

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha=3^h06^m,5$	α Персея	1 ^m ,9
Склонение $\delta=+40^\circ52'$	β Возничего	2,1
Видимая звездная величина:	α Андромеды	2,2
в максимуме $m_1=2^m,2$	ϕ Возничего	2,7
в минимуме $m_2=3^m,5$	δ Кассиопеи	2,8
Период изменения блеска	δ Персея	3,1
$P=2,867$ сут= $2^h20^m49^s$	ϵ Кассиопеи	3,4
Наилучший период видимости:	ζ Кассиопеи	3,7
лето, осень и зима	θ Персея	3,9

Моменты минимумов блеска

1979 г.				1980 г.	
Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
2 17 ^h 00 ^m	1 9 ^h 10 ^m	1 22 ^h 10 ^m	3 11 ^h 10 ^m	1 3 ^h 20 ^m	1 16 ^h 20 ^m
5 13 50	4 6 00	4 19 00	6 8 00	4 0 10	4 13 10
8 10 40	9 23 40	7 15 50	9 4 50	6 21 00	7 10 00
17 1 10	12 20 30	10 12 40	12 1 40	9 17 50	16 0 30
19 22 00	15 17 20	13 9 30	14 22 30	12 14 40	18 21 20
22 18 50	18 14 10	16 6 20	17 19 20	15 11 30	21 18 10
25 15 40	21 11 00	22 0 00	20 16 10	18 8 20	24 15 00
28 12 20	24 7 50	24 20 50	23 13 00	21 5 10	27 11 40
—	30 1 20	27 17 40	26 9 40	26 22 40	—
—	—	30 14 20	29 6 30	29 19 30	—
1980 г.					
Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
9 23 ^h 00 ^m	1 21 ^h 30 ^m	3 10 ^h 30 ^m	3 23 ^h 30 ^m	2 15 ^h 40 ^m	8 22 ^h 20 ^m
12 19 50	4 18 20	12 1 00	6 20 20	5 12 30	11 19 10
15 16 40	7 15 10	14 21 50	9 17 10	16 23 50	14 16 00
18 13 30	10 12 00	17 18 40	12 14 00	19 20 40	17 12 50
21 10 20	21 23 20	20 15 30	15 10 50	22 17 30	29 0 00
30 0 40	24 20 00	23 12 20	24 1 10	25 14 10	31 20 50
—	27 16 50	—	26 22 00	28 11 00	—
—	30 13 40	—	29 18 50	—	—

Переменная звезда β Лиры (Шелиак)

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha = 18^h 49^m, 2$	δ Лебеда	$3^m, 0$
Склонение $\delta = +33^\circ 20'$	δ Геркулеса	3,2
Видимая звездная величина:	γ Лиры	3,3
в максимуме $m_1 = 3^m, 3$	θ Геркулеса	3,8
в минимуме $m_2 = 4^m, 2$	ζ Лиры	4,1
Период изменения блеска	ϕ Геркулеса	4,3
$P = 12,914$ сут $= 12^d 21^h 56^m$	η Лиры	4,5
Наилучший период видимости: лето и осень	ν Геркулеса	4,6

Моменты минимумов блеска

1979 г.			1980 г.	
Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
6 1 ^h 50 ^m 19 1 00 31 22 40	13 21 ^h 10 ^m 26 19 20 —	9 18 ^h 00 ^m 22 16 20 —	4 14 ^h 00 ^m 17 12 20 30 11 50	12 9 ^h 20 ^m 25 7 40 —
1980 г.				
Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
17 2 ^h 30 ^m 30 0 00 —	12 22 ^h 30 ^m 25 21 50 —	7 19 ^h 20 ^m 20 18 50 —	3 16 ^h 10 ^m 16 14 40 29 13 10	11 12 ^h 30 ^m 24 10 00 —

Переменная звезда λ Тельца

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha = 3^h 59^m,3$	η Возничего	$3^m,3$
Склонение $\delta = +12^\circ 26'$	θ_2 Тельца	3,6
Видимая звездная величина:	ξ Тельца	3,8
в максимуме $m_1 = 3^m,8$	ν Тельца	3,9
в минимуме $m_2 = 4^m,2$	ξ Персея	4,0
Период изменения блеска	μ Тельца	4,3
$P = 3,953$ сут $= 3^d 22^h 52^m$	θ Тельца	4,4
Наилучший период видимости:	ι Тельца	4,7
осень и зима		

Моменты минимумов блеска

1979 г.			
Октябрь		Ноябрь	
3	0 ^ч 00 ^м	3	15 ^ч 00 ^м
6	23 00	7	13 50
10	21 50	11	12 50
14	20 40	15	11 40
18	19 30	19	10 30
22	18 20	23	9 20
26	17 20	27	8 20
30	16 10	—	
1980 г.			
Январь		Февраль	
1	22 ^ч 00 ^м	2	13 ^ч 00 ^м
5	21 00	6	12 00
9	19 50	10	10 50
13	18 40	14	9 40
17	17 30	18	8 30
21	16 30	—	
25	15 20	—	
29	14 10	—	
Март		Апрель	
17	0 ^ч 40 ^м	1	20 ^ч 10 ^м
20	23 30	5	19 00
24	22 20	9	17 50
28	21 10	13	16 40
—		17	15 40
—		21	14 30
—		25	13 20
—		29	12 10

ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ ТИПА δ ЦЕФЕЯ (ЦЕФЕИДЫ)

Переменная звезда ζ Близнецов (Мекбуда)

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha = 7^h 02^m, 6$	ϵ Близнецов	$3^m, 2$
Склонение $\delta = +20^\circ 37'$	ξ_2 Близнецов	3,4
Видимая звездная величина:	ι Близнецов	3,9
в максимуме $m_1 = 3^m, 6$	α Рака	4,3
в минимуме $m_2 = 4^m, 1$	κ Возничего	4,4
Период изменения блеска	τ Близнецов	4,5
$P = 10,151$ сут $= 10^d 3^h 37^m$		
Наилучший период видимости:		
зима и весна		

Моменты максимумов блеска

1979 г.			
Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
4 14 ^h 10 ^m 14 17 40 24 21 20	5 1 ^h 00 ^m 25 8 10 —	4 11 ^h 50 ^m 14 15 30 24 19 10	4 22 ^h 40 ^m 15 2 20 25 6 00
1980 г.			
Январь	Февраль	Март	Апрель
4 9 ^h 30 ^m 14 13 10 24 16 50	3 20 ^h 30 ^m 14 0 00 —	15 10 ^h 50 ^m 25 14 30 —	4 18 ^h 10 ^m 14 21 50 25 1 20

Переменная звезда η Орла

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha = 19^h 51^m, 2$	β Лебедя	$3^m, 2$
Склонение $\delta = +0^\circ 56'$	η Змеи	3,4
Видимая звездная величина:	β Дельфина	3,7
в максимуме $m_1 = 3^m, 5$	β Орла	3,9
в минимуме $m_2 = 4^m, 3$	ε Орла	4,2
Период изменения блеска	α Стрелы	4,4
$P = 7,177$ сут $= 7^d 4^h 14^m$	β Щита	4,5
Наилучший период видимости: лето и осень		

Моменты максимумов блеска

1979 г.				
Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
5 22 ^ч 20 ^м 27 11 10	4 15 ^ч 20 ^м 11 19 40 18 23 50	2 8 ^ч 20 ^м 9 12 30 16 16 50 23 21 00	1 1 ^ч 20 ^м 15 9 50 22 14 00 29 18 10	
1980 г.				
Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
1 1 ^ч 20 ^м 22 14 00 29 18 20	6 22 ^ч 30 ^м 28 11 20 —	4 15 ^ч 30 ^м 11 19 40 19 0 00	10 12 ^ч 40 ^м 17 17 00 24 21 10	1 1 ^ч 30 ^м 22 14 10 29 18 20

Переменная звезда δ Цефея

Основные сведения	Звезды сравнения	
	название	блеск
Прямое восхождение $\alpha = 22^h 28^m, 2$	δ Дракона	$3^m, 2$
Склонение $\delta = +58^\circ 17'$	ξ Лебеда	$3, 4$
Видимая звездная величина:	η Цефея	$3, 6$
в максимуме $m_1 = 3^m, 5$	τ Лебеда	$3, 8$
в минимуме $m_2 = 4^m, 3$	ε Дракона	$4, 0$
Период изменения блеска	ρ Лебеда	$4, 2$
$P = 5,366$ сут $= 5^d 8^h 48^m$	π Цефея	$4, 5$
Звезду можно наблюдать на протяжении почти всего года	ζ Цефея	$4, 6$

Моменты максимумов блеска

1979 г.			
Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
8 14 ^ч 50 ^м	5 10 ^ч 40 ^м	1 6 ^ч 40 ^м	3 11 ^ч 30 ^м
13 23 40	10 19 30	6 15 30	8 20 20
24 17 10	21 13 10	12 0 20	14 5 00
—	26 22 00	17 9 10	19 13 50
—	—	22 17 50	24 22 40
—	—	—	30 7 30
1980 г.			
Январь	Февраль	Март	Апрель
4 16 ^ч 10 ^м	5 21 ^ч 00 ^м	3 17 ^ч 00 ^м	4 21 ^ч 40 ^м
10 1 00	16 14 40	14 10 30	15 15 20
15 9 50	21 23 20	19 19 20	21 0 00
20 18 40	27 8 10	30 12 50	26 8 50
31 12 10	—	—	—
Май	Июнь	Июль	Август
1 17 ^ч 40 ^м	2 22 ^ч 20 ^м	10 12 ^ч 00 ^м	11 16 ^ч 40 ^м
12 11 20	13 16 00	15 20 50	17 1 30
17 20 00	19 0 50	26 14 20	22 10 20
28 13 40	29 18 20	31 23 10	27 19 10

14. СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

Ниже приводится краткое описание вида звездного неба в умеренной полосе Советского Союза вблизи средней полночи середины каждого месяца. Аналогичные сведения для других моментов суток могут быть получены по подвижной карте звездного неба. Из-за движения Земли вокруг Солнца вид звездного неба на протяжении года непрерывно изменяется и одинаковое расположение созвездий над горизонтом смещается по времени ежемесячно на $2^{\text{ч}}$ вперед, за полмесяца — на $1^{\text{ч}}$, а за одни сутки — на 4 мин. Так, картина звездного неба, наблюдаемая около средней полночи 15 января, будет такой же и в конце этого месяца, но уже около $23^{\text{ч}}$, в середине февраля — вблизи $22^{\text{ч}}$, а в самом начале марта — примерно в $21^{\text{ч}}$ и т. д. Точно так же смещаются моменты восхода, кульминаций и захода звезд.

Сведения о видимости планет приведены в самом общем виде, а более детальные — в разделе 6 («Планеты»). К приводимым сведениям иногда добавлен вопросительный или восклицательный знак. Знак (?) указывает на неудовлетворительную видимость явления или планеты, знак (!) обращает внимание на хорошие условия видимости, а знак (!!) — на превосходную видимость или на исключительно интересное явление. Числа в квадратных скобках означают ссылку на соответствующий раздел календаря. При подготовке к наблюдениям следует помнить, что моменты всех астрономических явлений приведены по московскому времени.

В текущем учебном году предстоит несколько покрытий звездного скопления Гиад Луной. Так как эти явления в разных местностях страны наступают в значительно различающиеся моменты времени, то в сведениях приведены сугубо приближенные моменты.

1979 г.

Сентябрь

Звездное небо. Наиболее заметные летние созвездия Лиры, Лебеда и Орла расположены высоко в западной и юго-западной областях неба. Их три главные яркие звезды образуют «летний треугольник»: Денеб

(α Лебеда) — левая верхняя звезда, Вега (α Лиры) — правая верхняя и Альтаир (α Орла) — нижняя. Несколько левее Орла видно небольшое созвездие Дельфина, а над ним — созвездие Лисички. Правее Лиры, в северо-западном секторе, приближаются к горизонту созвездия Геркулеса и Северной Короны, а созвездие Волопаса заходит за горизонт.

Над Геркулесом хорошо выделяется небольшая трапеция из четырех звезд среднего блеска, называемая Головой Дракона, так как служит началом созвездия Дракона. В юго-западной области неба видно созвездие Водолея, а под ним, вблизи горизонта, — созвездие Козерога.

В области зенита находятся созвездия Цефея и Кассиопеи, а в южной стороне, высоко над горизонтом — созвездие Пегаса, яркие звезды которого вместе со звездой α Андромеды (Альферац) образуют большой четырехугольник, часто называемый Квадратом Пегаса. Остальные звезды Андромеды расположены влево (к востоку) от Пегаса. В юго-восточной стороне неба, под Андромедой, легко найти созвездие Овна, несколько ниже и правее (западнее) — созвездие Рыб, состоящее из слабых звезд, а ближе к горизонту — созвездие Кита.

В восточной стороне, под Кассиопеей, высоко поднялось созвездие Персея с переменной звездой Алголем (β Персея), а ниже него — созвездие Тельца с яркой оранжевой звездой Альдебараном (α Тельца).

Над Тельцом, левее Персея, находится созвездие Возничего с яркой желтой звездой Капеллой (α Возничего), а вблизи северо-восточной части горизонта — созвездие Близнецов с главными звездами Кастором (α Близнецов) и Поллуксом (β Близнецов).

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

Млечный Путь пересекает небо с востока через область зенита к западу.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ϵ Лиры, π Пегаса, α и β Козерога, β Лебеда, γ Дельфина, μ Волопаса, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, θ Змеи, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи и λ Овна.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, β Лир, δ Цефея, τ Цефея, η Орла, R Орла, R Треугольника, o Кита, χ Лебеда, R Водолея, R Кассиопеи, U Овна, R Змеи, X Змееносца, ζ Близнецов, RR Стрельца.

Звездные скопления: χ и h Персея, Плеяды, Гиады, $M2$, $M5$, $M10$, $M11$, $M12$, $M13$, $M15$, $M34$, $M36$, $M37$, $M92$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Змееносца, Стрельца, Лир, Лисички, Водолея и Лебеда.

Галактики в созвездиях Андромеды, Треугольника и Большой Медведицы.

Планеты: Меркурий утром в первой неделе месяца; Юпитер под утро; Марс ночью (1); Уран (?) и Нептун вечером.

Астрономические явления

Даты Часы

- 1 — Утренняя видимость Меркурия и Юпитера, ночная видимость Марса и вечерняя видимость Урана и Нептуна [6].
- 2 Утро Меркурий вблизи звезды α Льва.
- 2—6 — Метеорный поток Пегасиды; максимум 5 сентября [8].
- 6 8 Луна в перигее [4].
- 12,3— Полное лунное затмение, видимое в восточных районах —15,5 СССР [5].
- 14,0 Полнолуние [3,4].
- 7 — Окончание периода утренней видимости Меркурия [6].
- 10 16,5 Сатурн в соединении с Солнцем [6].
- 13 8,5 Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [6].
- 9,3 Луна в фазе последней четверти [3].
- 16 Ночь Луна ($\phi=0,25$; $d=24^d,2$) вблизи Марса; их соединение в $6^h,5$.
- 19 Утро Луна ($\phi=0,05$; $d=27^d,3$) вблизи Юпитера (?); их соединение в $1^h,2$.
- 13 Луна в апогее [4].
- 21 12,8 Новолуние [3].
- Окончание вечерней видимости Урана [6].
- 23 18,3 Осеннее равноденствие. Солнце пересекает небесный экватор в точке осеннего равноденствия и переходит из северного небесного полушария в южное. В северном полушарии Земли — начало осени, в южном полушарии — начало весны.
- 25 — Начало утренней видимости Сатурна [6].
- Максимум блеска переменной звезды U Ориона [13].
- 26 — Юпитер вблизи звезды α Льва.
- 27 — Максимум блеска переменных звезд τ Цефея и RR Стрельца [13].

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, а ниже него, вблизи небесного меридиана, — созвездия Овна и Рыб, под которыми расположено созвездие Кита с известной красной переменной звездой Мирой или Дивной (о Кита). Правее (западнее) Андромеды виден Пегас, а под ним, вблизи горизонта, — созвездие Водолея. Летний треугольник, образованный главными звездами созвездий Лебеда, Лиры и Орла, склоняется к западу, но еще расположен сравнительно высоко над горизонтом. Слева от Орла — созвездие Дельфина, а между ним и Лебедем — созвездие Лисички. Правее Лиры заходит Геркулес, а над ним видна Голова Дракона.

На юго-востоке, невысоко над горизонтом, видно красивое созвездие Ориона, состоящее из 7 ярких звезд. Верхняя левая звезда, красноватого цвета, называется Бетельгейзе (α Ориона), верхняя правая, белого цвета, — Беллатрикс (γ Ориона) и нижняя правая, голубоватая звезда, — Ригель (β Ориона). Над Орионом расположено созвездие Тельца, а еще выше — созвездие Персея, приближающееся к области зенита. Слева от Персея находится созвездие Возничего. На востоке высоко поднялось созвездие Близнецов, а под ним, вблизи горизонта, — созвездие Малого Пса с яркой желтоватой звездой Проционом (α Малого Пса). Большая Медведица поднимается над северным горизонтом к востоку, а Малая Медведица видна над ней недалеко от небесного меридиана.

Млечный Путь проходит от восточной стороны горизонта через область зенита к западной стороне.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ϵ Лиры, π Пегаса, α и β Козерога, β Лебеда, γ Дельфина, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, θ Змеи, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи, λ Овна, θ Тельца.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, α Кита, β Лиры, δ Цефея, γ Цефея, η Орла, R Орла, U Овна, R Кассиопеи, R Треугольника, χ Лебеда, R Водолея, ζ Близнецов, R Змеи, X Змееносца, RR Стрельца.

Звездные скопления: Гиады, Плеяды, χ и h Персея, $M2$, $M11$, $M15$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M39$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Лиры, Лисички, Водолея и Лебеда.

Галактики: в созвездиях Андромеды и Треугольника.

Планеты: Венера вечером в конце месяца (?); Марс ночью (!); Юпитер и Сатурн под утро; Нептун вечером (?).

Астрономические явления

Даты Часы

- | | | |
|-------|-------|---|
| 4 | 18 | Луна в перигее [4]. |
| 5 | 22,6 | Полнолуние [3,4]. |
| 6 | — | Максимум блеска переменных звезд α Кита и X Змееносца [13]. |
| 8—10 | — | Метеорный поток Дракониды; максимум 10 октября [8]. |
| 9 | 0—3 | Луна ($\phi=0,86$; $d=17^h,6$) проходит южнее Плеяд. |
| | 16—22 | Луна ($\phi=0,74$; $d=18^h,3$) проходит по Гидам; покрытие звезд Гида Луной (!). |
| | 22,5 | Покрывание звезды α Тельца Луной ($\phi=0,75$; $d=18^h,5$). |
| 13 | 0,4 | Луна в фазе последней четверти [3]. |
| 13—24 | — | Метеорный поток Цетиды; максимум 20 октября [8]. |
| 14 | 23,5 | Луна ($\phi=0,31$; $d=23^h,5$) в соединении с Марсом. |
| 16 | 18,4 | Луна ($\phi=0,18$; $d=25^h,2$) в соединении с Юпитером. |
| 16—26 | — | Метеорный поток Ориониды; максимум 22 октября [8]. |
| 17 | 0 | Луна в апогее [4]. |
| 18 | Утро | Луна ($\phi=0,09$; $d=26^h,6$) вблизи Сатурна; их соединение в $7^h,8$. |
| 21 | 5,4 | Новолуние [3]. |
| 26 | — | Начало периода вечерней видимости Венеры в южных районах страны [6]. |
| 28 | 16,1 | Луна в фазе первой четверти [3]. |
| 29 | 18,9 | Меркурий в наибольшей восточной элонгации (24°); не виден [6]. |
| 31 | — | Максимум блеска переменной звезды χ Лебеда [13]. |

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 (вос-

точнее) — созвездие Ориона. В юго-восточной области высоко видны Близнецы, под ними — Малый Пес, а вблизи горизонта — созвездие Большого Пса, с самой яркой звездой всего неба — Сириусом (α Большого Пса). На востоке из-за горизонта поднимается трапецевидное созвездие Льва с главной звездой Регулom (α Льва), а на северо-востоке, высоко над горизонтом, — Большая Медведица.

На юго-западе высоко расположены Пегас и Андромеда, под ними — Овен, Рыбы и Кит. В северо-западной области, вблизи горизонта, видны созвездия Лиры и Лебеда. Малая Медведица находится с северной стороны, пересекая небесный меридиан.

Млечный Путь проходит по небу от юго-восточной стороны горизонта к северо-западной стороне, захватывая зенитную область.

Двойные звезды: ξ и g Большой Медведицы, δ , ξ и ε Лиры, π Пегаса, α и β Козерога, β Лебеда, γ Дельфина, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, θ Змеи, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи, λ Овна, θ_1 , θ_2 , δ и σ Ориона, θ Тельца.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, δ Цефея, T Цефея, ξ Близнецов, η Орла, R Орла, R Кассиопеи, R Треугольника, U Овна, U Ориона, x Лебеда, R Водолея, o Кита, β Лиры, X Змееносца.

Звездные скопления: Плеяды, Гиады, x и h Персея, M_2 , M_{15} , M_{34} , M_{36} , M_{37} , M_{39} .

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Ориона, Лиры, Лисички, Водолея и Лебеда.

Галактики: в созвездиях Андромеды и Треугольника.

Пл а н е т ы: Меркурий утром в конце месяца; Венера вечером; Марс ночью (I); Юпитер и Сатурн во второй половине ночи (I); Нептун вечером в первой половине месяца (?).

Астрономические явления

Даты Часы

1 22 Луна в перигее [4].

4 8,8 Полнолуние [3,4].

6 2—7 Луна ($\phi=0,95$; $d=16^d,0$) проходит по Гиалам; покрытие звезд Гиад Луной (I).

— Начало периода вечерней видимости Венеры в средней полосе страны [6].

- 8—22 — Метеорный поток Леониды; максимум 17 ноября [8].
- 9 21,2 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- Максимум блеска переменной звезды R Льва [13].
- 11 19,4 Луна в фазе последней четверти [3].
- 12 13,2 Луна ($\phi=0,43$; $d=22^d,3$) в соединении с Марсом.
- 13 Утро Луна ($\phi=0,39$; $d=23^d,0$) вблизи Юпитера; их соединение в $10^h,1$.
- 17 Луна в апогее [4].
- 14 10,0 Уран в соединении с Солнцем [6].
- 20,6 Луна ($\phi=0,23$; $d=24^d,6$) в соединении с Сатурном.
- 16 — Начало ночной видимости Юпитера [6].
- 17 — Марс вблизи звезды α Льва.
- 19 21,1 Новолуние [3].
- 20 7,6 Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [6].
- Вечер Венера вблизи Нептуна (?); их соединение в $7^h,8$ (Венера проходит в 2° южнее Нептуна) [6].
- 21 16,7 Луна ($\phi=0,03$; $d=1^d,8$) в соединении с Венерой (?).
- Окончание вечерней видимости Нептуна [6].
- 25—30 — Метеорный поток Геминиды; максимум и окончание в декабре [8].
- 26 — Начало периода утренней видимости Меркурия [6].
- 27 0,2 Луна в фазе первой четверти [3].
- 29 3 Луна в перигее [4].
- 13,3 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6].

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-западе сравнительно высоко видно созвездие Овна, под ним, вблизи горизонта, — малозаметное созвездие Рыб, а еще ниже заходит созвездие Кита.

В юго-восточном секторе, слева от Тельца, расположено созвездие Близнецов, под ним — созвездие Малого Пса, а невысоко над горизонтом — созвездие Большого Пса. На востоке уже взошло созвездие Льва, над которым в северо-восточной области находятся созвездия Гончих Псов и Большой Медведицы. Между созвездиями Близнецов и Льва находится малозаметное созвездие Рака, состоящее из звезд слабого блеска, а под ним растянулось к востоку созвездие Гидры, большая часть которого еще находится под горизонтом.

Высоко на северо-западе видны Кассиопея и Цефей, а над северным горизонтом — созвездия Лиры и Лебедя. Выше и несколько правее Лиры — Голова Дракона.

Млечный путь тянется от юго-восточной к северо-западной стороне горизонта и проходит вблизи области зенита.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ϵ Лиры, π Пегаса, β Лебедя, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, γ Андромеды, η Кассиопеи, λ Овна, θ_1 , θ_2 δ и σ Ориона, θ Тельца, ι Рака.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, δ Цефея, T Цефея, ζ Близнецов, η Орла, R Орла, o Кита, R Треугольника, R Кассиопеи, U Овна, U Ориона, R Льва, β Лиры, X Змееносца, χ Лебедя, R Водолея.

Звездные скопления: Гиады, Плеяды, Ясли, χ и h Персея: $M15$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M41$, $M67$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Ориона, Единорога, Лиры, Лисички и Водолея.

Галактики: в созвездиях Андромеды, Треугольника и Большой Медведицы.

Планеты: Меркурий утром (!); Венера вечером; Марс (!), Юпитер (!) и Сатурн ночью; Уран под утро.

Астрономические явления

Даты Часы

- 1—18 — Метеорный поток Геминиды; максимум 13 декабря [8].
- 2 20—23 Луна ($\phi=0,98$; $d=12^h,2$) проходит южнее Плеяд.
- 3 12—19 Луна ($\phi=1,00$; $d=13^h,6$) проходит по Гидам; покрытие звезд Гида Луной (!).
- 18,5 Покрытие Альдебарана (α Тельца) Луной ($\phi=1,00$; $d=13^h,7$) (!).
- 21,1 Полнолуние [3,4].
- 5 3,4 Меркурий в соединении с Ураном, в 2° севернее него (?) [6].
- Начало утренней видимости Урана [6].
- 7 18,8 Меркурий в наибольшей западной элонгации (21°) [6].
- 10 0 Луна ($\phi=0,65$; $d=20^h,1$) вблизи звезды α Льва.
- 21,1 Луна ($\phi=0,58$; $d=21^h,0$) в соединении с Марсом (!).
- 22,9 Луна ($\phi=0,58$; $d=21^h,0$) в соединении с Юпитером (!).
- 11 14 Луна в апогее [4].
- 17,0 Луна в фазе последней четверти [3].
- 12 23,4 Нептун в соединении с Солнцем [6].
- Ночь Луна ($\phi=0,45$; $d=22^h,3$) вблизи Сатурна; их соединение в $8^h,2$.

- 13 19,9 Марс в соединении с Юпитером (!!), в 2° севернее него [6].
- 15 — Начало ночной видимости Сатурна [6].
- 18 Утро Луна ($\phi=0,02$; $d=28^{\text{д}},2$) вблизи Меркурия (?); их соединение 17 декабря в $23^{\text{ч}},2$.
- 19 11,4 Новолуние [3].
- 10—25 — Метеорный поток Урсиды; максимум 22 декабря [8].
- 21 19,5 Луна ($\phi=0,07$; $d=2^{\text{д}},4$) в соединении с Венерой (?).
- 22 14,2 Зимнее солнцестояние. Солнце, находясь в южном полушарии неба, приходит в точку зимнего солнцестояния и достигает наибольшего удаления в $23^{\circ}27'$ от небесного экватора. В северном полушарии Земли — начало зимы, в южном полушарии — начало лета.
- 23 19 Луна в перигее [4].
- 26 — Начало утренней видимости Нептуна [6].
- 8,2 Луна в фазе первой четверти [3].
- 27 7,8 Юпитер в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- Утро Меркурий вблизи Нептуна (?); их соединение в $10^{\text{ч}},2$ (Меркурий в 1° южнее Нептуна) [6].
- 27—31 — Метеорный поток Квадрантиды; максимум и окончание в январе [8].
- 30 19—26 Луна ($\phi=0,93$; $d=11^{\text{д}},5$) проходит по Гидам; покрытие звезд Гида Луной (!).
- Окончание периода утренней видимости Меркурия [6].
- 31 2,5 Покрытие звезды α Тельца Луной ($\phi=0,94$; $d=11^{\text{д}},7$).

1980 г.

Январь

Звездное небо. В южной области неба, высоко над горизонтом, расположено созвездие Близнецов, под ним — Малый Пес, а вблизи горизонта — созвездие Большого Пса. На юго-западе, правее и выше Близнецов, находится Возничий, под ним — Телец и еще ниже — Орион. В западной стороне, невысоко над горизонтом, — созвездие Овна и заходят созвездия Рыб и Кита. 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, западнее него — созвездие Рака, а на востоке восходит созвездие Девы, левее и выше которого видно созвездие Волопаса с яркой оранжевой звездой Арктуром (α Волопаса). На северо-востоке, ниже Волопаса, вблизи горизонта — небольшое созвездие Северной Короны, име-

ющее вид неправильной дуги, почти в середине которой расположена его главная звезда Гемма, или Жемчужина (α 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.

Млечный Путь проходит по западной половине неба, от южной до северной стороны горизонта.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, ζ Льва, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, γ Андромеды, η Кассиопеи, λ Овна, ϑ_1 , ϑ_2 , δ и σ Ориона, θ Тельца, ι Рака.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, δ Цефея, τ Цефея, ζ Близнецов, R Кассиопеи, U Овна, U Ориона, o Кита, R Треугольника, R Льва, β Лир, χ Лебеда, R Водолея.

Звездные скопления: Гиады, Плеяды, χ и h Персея, $M3$, $M15$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M39$, $M41$, $M44$ (Ясли), $M67$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Ориона и Единорога.

Галактики: в созвездиях Андромеды, Треугольника и Большой Медведицы.

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

Астрономические явления

Даты Часы

- 1—7 — Метеорный поток Квадрантиды; максимум 3 января [8].
- 2 12,0 Полнолуние [3,4].
- 3 17,6 Земля в перигелии, на наименьшем расстоянии 0,983 а. е. = 147,1 млн. км от Солнца, угловой диаметр которого в этот день наибольший и равен $32'35''$.
- 6 Ночь Луна ($\phi=0,89$; $d=18^d,6$), вблизи Юпитера; их соединение 7 января в $7^h,3$.
- 7 18,6 Луна ($\phi=0,76$; $d=19^d,3$) в соединении с Марсом (I).
- 8 4,3 Сатурн в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- 11 Луна в апогее [4].
- 17,5 Луна ($\phi=0,68$; $d=20^d,3$) в соединении с Сатурном (I).
- 10 14,8 Луна в фазе последней четверти [3].

- 17 11,2 Марс в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
 18 0,3 Новолуние [3].
 20 5 Луна в перигее [4].
 16,0 Луна ($\phi=0,09$; $d=2^d,6$) в соединении с Венерой (!).
 21 12,2 Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [6].
 24 17,0 Луна в фазе первой четверти [3].
 26 9—12 Луна ($\phi=0,69$; $d=8^d,4$) проходит южнее Плеяд.
 27 1—8 Луна ($\phi=0,76$; $d=9^d,2$) проходит по Гиadam; покрытие звезд Гиад Луной (!).
 8 Луна ($\phi=0,77$; $d=9^d,3$) вблизи звезды α Тельца.

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. В южной области расположен Лев, западнее него — созвездие Рака, восточнее — созвездие Девы с яркой голубоватой звездой Спикой (α Девы), а под этим созвездием расположена небольшая трапеция созвездия Ворона, вправо от которого, в сторону Малого Пса, разбросаны звезды растянутого созвездия Гидры.

На юго-западе на большой высоте находятся Близнецы и Малый Пес, а вблизи горизонта — созвездия Большого Пса и Ориона. На западе видны созвездия Тельца и Возничего, правее которого — созвездие Персея, а под ним, у горизонта, — Андромеда. Высоко над северной стороной горизонта расположен Цефей, левее него — Кассиопея, а правее, у самого горизонта, — созвездие Лебедя. Млечный Путь проходит через западную половину неба, от юго-западной части горизонта к его северной стороне.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, ζ Льва, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, γ Андромеды, η Кассиопеи, λ Овна, θ_1 , θ_2 , δ и σ Ориона, θ Тельца, i Рака.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, δ Цефея, τ Цефея, ζ Близнецов, R Кассиопеи, o Кита, R Треугольника, U Овна, U Ориона, R Льва, β Лиры.

Звездные скопления: Плеяды, Гиaды, Ясли, χ и h Персея, $M3$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M41$, $M67$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Ориона и Единорога.

Галактики: в созвездиях Андромеды, Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Меркурий и Венера вечером (!); Марс, Юпитер и Сатурн ночью (!!); Уран и Нептун во второй половине ночи,

Астрономические явления

Даты Часы

- 1 5,4 Полнолуние [3, 4].
- 2 18 Луна ($\phi=0,98$; $d=15^{\text{д}},7$) вблизи звезды α Льва.
- 3 10,8 Луна ($\phi=0,95$; $d=16^{\text{д}},4$) в соединении с Юпитером (!).
23,2 Луна ($\phi=0,93$; $d=16^{\text{д}},9$) в соединении с Марсом (!).
- 4 23,5 Луна ($\phi=0,88$; $d=17^{\text{д}},9$) в соединении с Сатурном (!).
- 5 5 Луна в апогее [4].
— Начало периода вечерней видимости Меркурия [6].
- 8—12 — Метеорный поток Авригиды; максимум 9 февраля [8].
- 9 10,6 Луна в фазе последней четверти [3].
- 16 11,7 Полное солнечное затмение. Небольшие частные фазы видны в Средней Азии и на юге Сибири [5].
11,9 Новолуние [3].
- 17 12 Луна в перигее [4].
17,0 Луна ($\phi=0,03$; $d=1^{\text{д}},2$) в соединении с Меркурием (?).
- 18 Вечер Луна ($\phi=0,08$; $d=2^{\text{д}},4$) вблизи Венеры; их соединение в $8^{\text{ч}},0$.
- 19 15,3 Меркурий в наибольшей восточной элонгации (18°) [6].
- 22 15—18 Луна ($\phi=0,45$; $d=6^{\text{д}},2$) проходит южнее Плеяд.
- 23 3,2 Луна в фазе первой четверти [3].
8—14 Луна ($\phi=0,52$; $d=6^{\text{д}},9$) проходит по Гидам; покрытые звезд Гида Луной.
14 Луна ($\phi=0,54$; $d=7^{\text{д}},1$) вблизи звезды α Тельца.
- 24 21,2 Юпитер в противостоянии с Солнцем [6].
- 25 8,8 Марс в противостоянии с Солнцем [6].
14,5 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- 26 — Наибольшее сближение Марса с Землей до расстояния в $0,677$ а. е. $=101,3 \cdot 10^6$ км.
- 29 10,3 Уран в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].

Март

Звездное небо. В области зенита находится Большая Медведица, под нею, в южной стороне, — созвездие Льва, справа от него — созвездие Рака, под ним — созвездие Гидры, а несколько левее (восточ-

нее) — созвездия Девы и Ворона. На юго-востоке виден Волопас, между ним и Большой Медведицей — созвездие Гончих Псов, а рядом с Волопасом — созвездие Северной Короны. Вблизи горизонта, восточнее Девы, вошло созвездие Весов. В восточной стороне поднимаются над горизонтом разбросанные слабые звезды созвездия Змееносца, 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, над горизонтом, видно созвездие Кассиопеи, правее и выше него — Цефей, левее, в северо-западной области, — созвездие Персея и у горизонта — Телец. На западе заходит Орион, над ним на большой высоте находятся Возничий и Близнецы, а под Близнецами — созвездие Малого Пса.

Млечный путь проходит с запада к востоку, располагаясь довольно низко над северной частью горизонта.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, ζ Льва, α Весов, μ Волопаса, γ Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, γ Андромеды, η Кассиопеи, θ_1 , θ_2 , δ и σ Ориона, θ Тельца, ι Рака.

Переменные звезды: β Персея, λ Тельца, δ Цефея, T Цефея, ζ Близнецов, R Кассиопеи, R Треугольника, U Ориона, R Льва, β Лиры, U Овна.

Звездные скопления: Гиады, Плеяды, Ясли, χ и h Персея, $M3$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M67$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Ориона и Единорога.

Галактики: в созвездиях Треугольника, Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Меркурий в первые дни месяца (?) и Венера (!!) вечером; Марс, Юпитер и Сатурн ночью (!!); Уран и Нептун во второй половине ночи (!!).

Астрономические явления

Даты Часы

- | | |
|---|--|
| 1 | 0 Луна ($\phi=0,99$; $d=13^h 5'$) вблизи звезды α Льва.
10,8 Луна ($\phi=0,99$; $d=13^h 9'$) в соединении с Юпитером.
11,6 Луна ($\phi=0,99$; $d=14^h 0'$) в соединении с Марсом.
21,7 Полутеневое лунное затмение [5]. |
| 2 | 0,0 Полнолуние [3,4].
— Окончание периода вечерней видимости Меркурия [6]. |

- 2 22,2 Марс в соединении с Юпитером (!!), в 3° севернее него [6].
- 3 2,7 Луна ($\phi=0,99$; $d=15^{\text{д}},6$) в соединении с Сатурном (!).
14 Луна в апогее [4].
- 6 8,8 Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [6].
- 10 2,8 Луна в фазе последней четверти [3].
- 14 5,2 Сатурн в противостоянии с Солнцем [6].
- 16 22,0 Новолуние [3].
— Начало ночной видимости Урана [6].
- 17 0 Луна в перигее [4].
— Марс вблизи звезды α Льва.
- 18 17,5 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6].
- 19 23,0 Луна ($\phi=0,14$; $d=3^{\text{д}},0$) в соединении с Венерой (!).
- 20 14,2 Весеннее равноденствие. Солнце пересекает небесный экватор в точке весеннего равноденствия и переходит из южного небесного полушария в северное. В северном полушарии Земли — начало весны, в южном полушарии — начало осени.
- 21 14—21 Луна ($\phi=0,30$; $d=4^{\text{д}},8$) проходит по Гидам; покрытие звезд Гида Луной.
21,5 Покрытие звезды α Тельца Луной ($\phi=0,31$; $d=4^{\text{д}},9$) (?).
- 23 15,5 Луна в фазе первой четверти [3].
- 24 22,3 Нептун в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- 25 — Максимум блеска переменной звезды R Водолея [13].
- 28 — Максимум блеска переменной звезды U Овна [13].
2,3 Луна ($\phi=0,89$; $d=11^{\text{д}},2$) в соединении с Марсом (!).
10,8 Луна ($\phi=0,91$; $d=11^{\text{д}},5$) в соединении с Юпитером (!).
- 30 4,7 Луна ($\phi=0,98$; $d=13^{\text{д}},3$) в соединении с Сатурном.
15 Луна в апогее [4].
- 31 18,2 Полнолуние [3, 4].

Апрель

Звездное небо. Созвездие Большой Медведицы находится в области зенита, но уже склоняется к западу. В южной стороне, высоко над горизонтом, — Волопас и Северная Корона, ниже и несколько западнее них — созвездие Девы, а под ним — созвездие Ворона, вправо (к западу) от которого тянется созвездие Гидры. Созвездия Льва и Рака расположены в юго-западной области неба, а Близнецы и Малый Пес — вблизи западной части горизонта. В северо-западной стороне приближается к горизонту Возничий, а над северной частью горизонта, вблизи небесного меридиана, видны Персей и Кассиопея.

На юго-востоке высоко поднялся Геркулес, под

ним — созвездие Змееносца, вблизи горизонта — Весы, а восточнее них восходит созвездие Скорпиона с яркой красной звездой Антаресом (α Скорпиона). На востоке значительно поднялись созвездия Лиры и Лебеда и восходят созвездия Орла, Лисички и Дельфина. На северо-востоке видно созвездие Цефея.

Млечный Путь проходит с востока на запад, низко располагаясь над северной частью горизонта.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ϵ и ζ Лиры, ζ Льва, α Весов, β Лебеда, μ Волопаса, ν Дракона, δ Цефея, α Гончих Псов, δ Геркулеса, θ Тельца, i Рака.

Переменные звезды: λ Тельца, β Лиры, δ Цефея, T Цефея, ζ Близнецов, R Льва, χ Лебеда, R Гидры, R Змеи, R Кассиопеи, X Змееносца, β Персея.

Звездные скопления: Ясли, χ и h Персея, $M3$, $M13$, $M34$, $M35$, $M36$, $M37$, $M67$, $M92$.

Туманности: в созвездиях Змееносца, Лиры, Лисички и Лебеда.

Галактики: в созвездиях Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Венера вечером (!); Марс, Юпитер, Сатурн и Уран ночью (!); Нептун во второй половине ночи.

Астрономические явления

Даты Часы

- | | | |
|-------|------|---|
| 2 | 19,8 | Меркурий в наибольшей западной элонгации (28°); не виден [6]. |
| | | Вечер Начало прохождения Венеры южнее Плеяд [6]. |
| 3 | | Вечер Окончание прохождения Венеры южнее Плеяд [6]. |
| 5 | 18,4 | Венера в наибольшей восточной элонгации (46°) [6]. |
| 7 | 17,3 | Марс в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6]. |
| 8 | 15,1 | Луна в фазе последней четверти [3]. |
| 11 | | Вечер Начало прохождения Венеры севернее Гиад [6]. |
| 14 | 10 | Луна в перигее [4]. |
| | | Вечер Окончание прохождения Венеры севернее Гиад [6]. |
| 15 | 6,8 | Новолуние [3]. |
| 18 | 11,6 | Луна ($\phi=0,14$; $d=3^d,2$) в соединении с Венерой (!). |
| 18—25 | | — Метеорный поток Лириды; максимум 21 апреля [8]. |
| 20 | | — Начало ночной видимости Нептуна [6]. |
| 21—30 | | — Метеорный поток Гамма-Аквариды; максимум и окончание в мае [8]. |
| 21 | 0 | Луна ($\phi=0,48$; $d=5^d,7$) вблизи звезды α Льва. |
| 22 | 6,0 | Луна в фазе первой четверти [3]. |

- 23 Ночь Луна ($\phi=0,68$; $d=8^d,7$) вблизи Марса; их соединение
24 апреля в $10^h,3$.
- 24 14,5 Луна ($\phi=0,72$; $d=9^d,3$) в соединении с Юпитером (1).
Ночь Луна ($\phi=0,76$; $d=9^d,7$) вблизи Сатурна; их соединение
25 апреля в $7^h,7$.
- 26 19,6 Юпитер в стоянии по прямому восхождению; переходит
от попятного движения к прямому [6].
- 23 Луна в апогее [4].
- 29 Вечер Венера вблизи звезды β Тельца,
— Марс вблизи звезды α Льва.
- 30 10,6 Полнолуние [3,4].

Май

Звездное небо. В южной области неба находится Волопас, рядом с ним — Северная Корона и Геркулес, ниже них — созвездия Змееносца и Змеи, а вблизи горизонта — Весы и Скорпион. В юго-западной части — созвездие Девы и ниже него — Ворон, вправо от которого разбросаны звезды созвездия Гидры. На западе высоко расположена Большая Медведица и под нею — Гончие Псы и Лев. В юго-восточной области на большой высоте — созвездие Лиры, под ним — Орел, слева от которого расположено созвездие Дельфина, а над ним — Лисичка. На востоке видно созвездие Лебеда и под ним — Голова Дракона. На северо-востоке — Цефей и Кассиопея, а под ними, вблизи горизонта, — созвездие Андромеды. На севере, у горизонта, — Персей и слева от него — Возничий. Созвездие Близнецов заходит на северо-западе, и там же, невысоко над горизонтом, видно созвездие Рака.

Млечный Путь проходит в северо-западной части горизонта к его юго-восточной стороне, высоко располагаясь в восточной половине неба.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ε Лиры, ζ Льва, α Весов, β Лебеда, μ Волопаса, ν Дракона, δ Цефея, α Гончих Псов, θ Змеи, β Скорпиона, δ Геркулеса, ι Рака.

Переменные звезды: β Персея, β Лиры, δ Цефея, τ Цефея, η Орла, R Орла, χ Лебеда, R Льва, R Гидры, R Змеи, X Змееносца, R Кассиопеи.

Звездные скопления: χ и h Персея, $M3$, $M5$, $M6$, $M10$, $M12$, $M13$, $M16$, $M19$, $M39$, $M92$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Змееносца, Лиры, Лебеда и Лисички.

Галактики: в созвездиях Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Меркурий в последней неделе месяца и Венера вечером; Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун ночью.

Астрономические явления

Даты Часы

- 1—9 — Метеорный поток Гамма-Аквариды; максимум 4 мая [8].
- 2 — Максимум блеска переменной звезды R Орла [13].
- 4 Ночь Марс вблизи Юпитера (!); их соединение в $9^{\text{ч}}4$ (Марс в $0^{\circ},8$ севернее Юпитера) [6].
- 7 23,8 Луна в фазе последней четверти [3].
- 9 — Венера имеет наибольший блеск, равный $-4^{\text{м}},2$.
- 12 16 Луна в перигее [4].
- 13 12,7 Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [6].
- 14 8,2 Уран в противостоянии с Солнцем [6].
15,0 Новолуние [3].
- 16 Вечер Луна ($\phi=0,07$; $d=2^{\text{д}},3$) вблизи Венеры; их соединение 17 мая в $6^{\text{ч}},7$.
- 20 — Начало периода вечерней видимости Меркурия [6].
- 21 19 Луна ($\phi=0,49$; $d=7^{\text{д}},1$) вблизи звезды α Льва.
22,3 Луна в фазе первой четверти [3].
23,4 Луна ($\phi=0,50$; $d=7^{\text{д}},3$) в соединении с Юпитером (!).
Ночь Луна ($\phi=0,50$; $d=7^{\text{д}},4$) вблизи Марса; их соединения 22 мая в $9^{\text{ч}},1$.
- 23 10,0 Сатурн в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6].
- 13,2 Луна ($\phi=0,65$; $d=8^{\text{д}},9$) в соединении с Сатурном (!).
- 24 15 Луна в апогее [4].
21,6 Венера в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- 28 — Начало вечерней видимости Марса [6].
- 30 0,5 Полнолуние [3,4].

Июнь

Звездное небо. В области зенита видна Голова Дракона. В южной стороне неба, вблизи небесного меридиана, высоко расположены созвездия Лиры и Геркулеса, под которыми находятся созвездия Змееносца и Змеи; ближе к горизонту видны Весы и Скорпион, а восточнее (левее) него — созвездие Стрельца. Высоко в юго-западной области находятся Северная Корона и Волопас, а под ним — созвездие Девы. На северо-западе — Большая Медведица, над ней — Малая Медведица, ниже расположено созвездие Гончих Псов и заходит созвездие Льва.

В юго-восточной стороне, левее Лиры, — созвездие Лебеда и под ним — созвездие Орла; весь летний треугольник расположен высоко над горизонтом. Рядом с летним треугольником, слева от него, находятся созвездия Дельфина и Лисички. У самого горизонта видны восходящий Козерог и над ним — созвездие Водолея. На востоке взошел Пегас, левее которого, в северо-восточной стороне, находится Андромеда, над ней — созвездие Кассиопеи, а правее и несколько выше нее — Цефей. Над северной стороной горизонта — созвездие Возничего и правее него — Персей.

Млечный Путь проходит с севера на юг, высоко располагаясь в восточной области неба.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ϵ Лиры, π Пегаса, α и β Козерога, ζ Льва, α Весов, β Лебеда, γ Дельфина, μ Волопаса, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, ϕ Змеи, β Скорпиона, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи.

Переменные звезды: β Персея, β Лиры, δ Цефея, τ Цефея, η Орла, R Орла, R Змеи, X Змееносца, R Гидры, RR Стрельца, χ Лебеда, R Кассиопеи, R Льва.

Звездные скопления: χ и h Персея, $M3$, $M4$, $M5$, $M6$, $M10$, $M11$, $M12$, $M13$, $M15$, $M16$, $M19$, $M21$, $M22$, $M24$, $M39$, $M92$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Змееносца, Стрельца, Лиры, Лисички и Лебеда.

Галактики: в созвездиях Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Меркурий почти весь месяц вечером; Венера (?) в первой неделе вечером и в конце месяца утром; Марс, Юпитер и Сатурн вечером; Уран и Нептун ночью.

Астрономические явления

Даты Часы

- | | | |
|----|------|--|
| 1 | 20,5 | Меркурий в соединении с Венерой, в $0^{\circ},3$ севернее нее [6]. |
| 6 | 5,9 | Луна в фазе последней четверти [3]. |
| 8 | — | Начало вечерней видимости Юпитера [6]. |
| 9 | 6 | Луна в перигее [4]. |
| 10 | — | Окончание периода вечерней видимости Венеры [6]. |
| 12 | 6,3 | Нептун в противостоянии с Солнцем [6]. |
| | — | Максимум блеска переменной звезды R Гидры [13]. |
| | 23,6 | Новолуние [3]. |

- 13 — Начало вечерней видимости Сатурна [6].
- 14 16,6 Меркурий в наибольшей восточной элонгации (24°) [6].
- 23,0 Луна ($\phi=0,05$; $d=1^{\text{д}},9$) в соединении с Меркурием (?).
- 15 10,5 Венера в нижнем соединении с Солнцем [6].
- 18 13,1 Луна ($\phi=0,31$; $d=5^{\text{д}},5$) в соединении с Юпитером (!).
- 19 17,0 Луна ($\phi=0,41$; $d=6^{\text{д}},7$) в соединении с Марсом (!).
- 22,3 Луна ($\phi=0,43$; $d=6^{\text{д}},9$) в соединении с Сатурном (!).
- Окончание периода вечерней видимости Меркурия в средней полосе страны [6].
- 20 15,5 Луна в фазе первой четверти [3].
- 21 8,8 Летнее солнцестояние. Солнце, находясь в северном полушарии небесной сферы, приходит в точку летнего солнцестояния и достигает наибольшего удаления в $23^{\circ}27'$ от небесного экватора. В северном полушарии Земли — начало лета, в южном полушарии — начало зимы.
- 9 Луна в апогее [4].
- Максимум блеска переменной звезды R Треугольника [13].
- 24 — Начало периода утренней видимости Венеры [6].
- 25 16,1 Марс в соединении с Сатурном, в 2° южнее него [6].
- 27 23,2 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от прямого движения к попятному [6].
- 28 12,0 Полнолуние [3,4].
- 29 — Окончание периода вечерней видимости Меркурия в южных районах страны [6].

Июль

Звездное небо. В южной стороне неба высоко располагается летний треугольник из главных звезд созвездий Лиры, Лебедя и Орла, а слева от него — созвездия Дельфина и Лисички. Вблизи горизонта видно созвездие Стрельца. В юго-западной области, недалеко от зенита, — Голова Дракона, ниже нее — Геркулес и под ним — Змееносец и Змея. У самого горизонта заходят созвездия Скорпиона и Весов. В западной стороне видны Волопас, Северная Корона и заходит Дева. В северо-западной области неба склоняется к горизонту созвездие Большой Медведицы, над нею расположена Малая Медведица, а ближе к горизонту — созвездие Гончих Псов.

В юго-восточной стороне, невысоко над горизонтом, находятся созвездия Водолея и Козерога. На востоке высоко поднялись Пегас и Андромеда, а над ними — Кассиопея и Цефей. На северо-востоке — Персей и Возничий.

Млечный Путь проходит с северо-восточной к юго-западной части горизонта, высоко поднимаясь в восточной половине неба.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ξ и ϵ Лиры, λ Пегаса, α и β Козерога, α Весов, γ Дельфина, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, θ Змеи, β Скорпиона, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи.

Переменные звезды: β Персея, β Лиры; δ Цефея, T . Цефея, η Орла, R Орла, X Змееносца, χ Лебедя, RR Стрельца, R Водолея, R Кассиопеи, R Треугольника, R Змеи.

Звездные скопления: χ и h Персея, $M3$, $M4$, $M5$, $M6$, $M10$, $M11$, $M12$, $M13$, $M15$, $M16$, $M19$, $M21$, $M22$, $M24$, $M34$, $M39$, $M92$.

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Змееносца, Стрельца, Лиры, Лисички, Лебедя и Водолея.

Галактики: в созвездиях Большой Медведицы, Гончих Псов и Андромеды.

Планеты: Меркурий (?) в последней неделе месяца и Венера (1) утром; Марс (?), Юпитер (?), Сатурн (?) и Уран вечером; Нептун ночью.

Астрономические явления

Даты Часы

- | | | |
|------|-------|--|
| 4 | 19 | Луна в перигее [4]. |
| 5 | 10,5 | Луна в фазе последней четверти [3]. |
| | 20,1 | Земля в афелии, на наибольшем расстоянии в 1,017 а.е.=152,1 млн. км от Солнца, видимый диаметр которого в этот день наименьший и равен $31'31''$. |
| 6 | 19,7 | Венера в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6]. |
| 9—31 | — | Метеорный поток Персеиды; максимум и окончание в августе [8]. |
| 9 | Утро | Луна ($\phi=0,13$; $d=26^h,1$) вблизи Венеры; их соединение в $21^h,6$. |
| 11 | 21,7 | Меркурий в нижнем соединении с Солнцем [6]. |
| 12 | 9,8 | Новолуние [3]. |
| | — | Начало вечерней видимости Урана [6]. |
| 15 | Вечер | Луна ($\phi=0,12$; $d=3^h,5$) вблизи Юпитера; их соединение 16 июля в $5^h,7$. |
| 16 | Вечер | Луна ($\phi=0,19$; $d=4^h,5$) вблизи Сатурна; их соединение 17 июля в $9^h,7$. |
| 17 | Вечер | Луна ($\phi=0,27$; $d=5^h,5$) вблизи Марса; их соединение 18 июля в $8^h,5$. |

- 17—31 — Метеорный поток Кассиопеиды; максимум 28 июля, окончание в августе [8].
- 18—31 — Метеорный поток Пегасиды; максимум не выражен [8].
- 19 3 Луна в апогее [4].
- 20 8,8 Луна в фазе первой четверти [3].
- 20—31 — Метеорный поток Дельта-Аквариды; максимум 30 июля, окончание в августе [8].
- 22 — Начало периода утренней видимости Меркурия в южных районах страны [6].
- 14,3 Меркурий в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6].
- Венера имеет наибольший блеск, равный $-4^m,2$.
- 26 — Начало периода утренней видимости Меркурия в средней полосе страны [6].
- 27 20,9 Полутеневое лунное затмение [5].
- 21,9 Полнолуние [3, 4].
- 30 17,7 Уран в стоянии по прямому восхождению; переходит от попятного движения к прямому [6].
- 31 2 Луна в перигее [4].
- Максимум блеска переменной звезды R Кассиопеи [13].

Август

Звездное небо. В области зенита — созвездие Цефея, к востоку от него — Кассиопея, а ниже нее — Персей, под которым в северо-восточной стороне видно созвездие Возничего и под ним восходит созвездие Тельца. В юго-восточной области неба, на большой высоте находятся Андромеда и Пегас, под ними — Овен и Рыбы, а вблизи горизонта — созвездие Кита. В южной стороне расположено созвездие Лебедя и под ним, сравнительно невысоко над горизонтом, — Водолей и Козерог. На юго-западе — Лира, Орел, слева от них — созвездия Дельфина и Лисички и вблизи горизонта — созвездия Змееносца и Змеи. В западной стороне неба — Голова Дракона, Геркулес и Северная Корона. В северо-западной области, вблизи горизонта, — Волопас, а правее него — созвездие Большой Медведицы, над нею созвездие Малой Медведицы и невысоко над горизонтом созвездие Гончих Псов.

Млечный Путь проходит через область зенита от северо-восточной к юго-западной стороне горизонта.

Двойные звезды: ζ и g Большой Медведицы, δ , ζ и ϵ Лир, π Пегаса, α и β Козерога, α Весов, β Лебедя, γ Дельфина, μ Волопаса, ν Дракона, δ Цефея, η Персея, α Гончих Псов, θ Змеи, β Скорпиона, δ Геркулеса, γ Андромеды, η Кассиопеи.

Переменные звезды: β Персея, β Лиры, δ Цефея, τ Цефея, η Орла, R Орла, R Кассиопеи, R Треугольника, R Змеи, X Змееносца, χ Лебеда, RR Стрельца, R Водолея, o Кита, U Овна.

Звездные скопления: χ и h Персея, M_2 , M_3 , M_4 , M_5 , M_6 , M_{10} , M_{11} , M_{12} , M_{13} , M_{15} , M_{16} , M_{19} , M_{21} , M_{22} , M_{24} , M_{34} , M_{36} , M_{37} , M_{39} , M_{92} .

Туманности: в созвездиях Кассиопеи, Персея, Змееносца, Стрельца, Лебеда, Лиры, Лисички и Водолея.

Галактики: в созвездиях Андромеды, Большой Медведицы и Гончих Псов.

Планеты: Меркурий в первые три недели месяца и Венера (!) утром; Марс (?), Сатурн в начале месяца (?), Уран (?) и Нептун вечером.

Астрономические явления

Даты Часы

- 1—10 — Метеорный поток Дельта-Аквариды; максимум 30 июля [8].
- 1—15 — Метеорный поток Кассиопеиды; максимум 28 июля [8].
- 1—17 — Метеорный поток Персеиды; максимум 11—12 августа [8].
- 1 5,4 Меркурий в наибольшей западной элонгации (19°) [6].
- 2 — Максимум блеска переменной звезды R Змеи [13].
- 3 15,0 Луна в фазе последней четверти [3].
— Начало вечерней видимости Нептуна [6].
- 7 Утро Луна ($\phi=0,15$; $d=25^h,7$) вблизи Венеры; их соединение в $4^h,9$.
- 9 Утро Луна ($\phi=0,03$; $d=27^h,7$) вблизи Меркурия (?); их соединение в $13^h,2$.
- 10 20,3 Кольцеобразное солнечное затмение; невидимо в СССР [5].
22,2 Новолуние [3].
- 10—25 — Метеорный поток Каппа-Цигниды; максимум 20 августа [8].
- 12 Вечер Луна ($\phi=0,04$; $d=2^h,0$) вблизи Юпитера (?); их соединение в $23^h,7$.
- 13 Вечер Луна ($\phi=0,09$; $d=3^h,0$) вблизи Сатурна (?); их соединение в $22^h,5$.
- 15 Вечер Луна ($\phi=0,21$; $d=5^h,0$) вблизи Марса; их соединение 16 августа в $0^h,1$.
- 21 Луна в апогее [4].
— Окончание вечерней видимости Сатурна [6].
- 17 Вечер Марс вблизи звезды α Девы.
- 18 — Окончание периода утренней видимости Меркурия в средней полосе страны [6].

- 19 1,5 Луна в фазе первой четверти [3].
- 22 — Окончание периода утренней видимости Меркурия в южных районах страны [6].
- 24 22,3 Венера в наибольшей западной элонгации (46°) [6].
- 26 6,7 Полнолуние [3,4].
- 15,0 Меркурий в верхнем соединении с Солнцем [6].
- 27 22 Луна в перигее [4].
- Максимум блеска переменной звезды RR Стрельца [13].
- 28 — Окончание вечерней видимости Юпитера [6].
- 31 Продолжение периода утренней видимости Венеры [6].
- Окончание вечерней видимости Марса [6].

15. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

1979 г.

- 130 лет — 3 октября 1849 г. родился известный русский астроном Дмитрий Иванович Дубяго, основоположник знаменитой казанской школы теоретической астрономии, директор университетской астрономической обсерватории (1884—1918) и ректор Казанского университета (1899—1905). Скончался 22 октября 1918 г.
- 20 лет — 4 октября 1959 г. к Луне направлена советская автоматическая межпланетная станция «Луна-3», которая 7 октября, с расстояния от 65,2 до 68,4 тыс. км, впервые в мире сфотографировала невидимое с Земли лунное полушарие.
- 10 лет — 11—13 октября 1969 г. выведены один за другим на околоземные орбиты советские космические корабли «Союз-6» (с космонавтами Г. С. Шониным и В. Н. Кубасовым), «Союз-7» (с космонавтами А. В. Филипченко, В. Н. Волковым и В. В. Горбатко) и «Союз-8» (с космонавтами В. А. Шаталовым и А. С. Елисеевым); впервые в мире на протяжении трех суток осуществлен групповой полет трех пилотируемых кораблей, каждый из которых находился на орбите пять суток.
- 150 лет — 15 октября 1829 г. родился американский астроном Асаф Холл, исследователь орбит физических двойных звезд; в 1877 г. открыл спутников Марса (11 августа — Фобоса и 17 августа — Деймоса); член Американской Академии наук (с 1875 г.) и член-корреспондент Петербургской Академии наук (с 1880 г.). Скончался 22 ноября 1907 г.
- 50 лет — 5 ноября 1929 г. в Москве открыт первый в Советском Союзе планетарий (см. стр. 87).
- 15 лет — 27 ноября 1964 г. к Марсу направлена американская автоматическая межпланетная станция «Маринер-4», которая 15 июля 1965 г. с расстояния в 9—12 тыс. км сфотографировала различные районы поверхности планеты; на фотографиях обнаружено множество кратеров, аналогичных лунным.

1980 г.

- 350 лет — В 1630 г. немецкий астроном Христоф Шейнер (1575—1650) обнаружил по перемещению солнечных пятен зональное вращение Солнца.
- 200 лет — В 1780 г. английский астроном Вильям Гершель (1738—1822) построил самый крупный по тому времени телескоп-рефлектор с зеркалом диаметром 122 см.
- 150 лет — В 1830 г. проф. Д. М. Перевощиковым (1788—1880) основана на Красной Пресне астрономическая обсерватория Московского университета.
- 370 лет — 7 января 1610 г. Галилей (1564—1642) открыл первых четырех спутников Юпитера.
- 50 лет — 13 марта 1930 г. Ловелловская астрономическая обсерватория (США) объявила об открытии Клайдом Томбо девятой планеты Солнечной системы — Плутона (см. стр. 90).
- 75 лет — 13—17 марта 1905 г. выдающийся русский астроном профессор Московского университета и директор университетской астрономической обсерватории Витольд Карлович Цераский (1849—1925) определил видимую звездную величину Солнца — $26^m,5$ (современное значение — $26^m,8$).
- 15 лет — 18 марта 1965 г. советским космонавтом А. А. Леоновым осуществлен первый в мире выход в космическое пространство; космонавт удалился от космического корабля «Восход-2» на расстояние 5 м и в течение 12 мин автономно, как небесное тело, летел параллельно кораблю.
- 10 лет — 1 июня 1970 г. на околоземную орбиту выведен советский космический корабль «Союз-9» с космонавтами А. Р. Николаевым и В. И. Севастьяновым, которые на протяжении 18-суточного полета первыми в мире доказали полную возможность длительной работы в космосе.
- 50 лет — 16 июня 1930 г. декретом Советского правительства в СССР введено постояннодействующее декретное время, отличающееся от поясного времени на +1 час. (см. стр. 93).
- 250 лет — 26 июня 1730 г. родился французский астроном Шарль Мессье, член Парижской Академии наук (с 1770 г.), талантливый наблюдатель; открыл более 50 комет и составил в 1771—1781 гг. знаменитый «Каталог туманностей и звездных скоплений», нумерация ярких объектов по которому используется в астрономии до сего времени (перед номером проставляется буква М). Скончался 12 апреля 1817 г.
- 5 лет — 15 июля 1975 г. произведены запуски советского космического корабля «Союз-19» с космонавтами А. А. Леоновым и В. Н. Кубасовым на борту и американского космического корабля «Аполлон» с астронавтами Т. Стаффордом, В. Брандом и Д. Слейтоном.
- 5 лет — 17 июля 1975 г. впервые в мире на околоземной орбите осуществлена стыковка советского корабля «Со-

юз-19» с американским космическим кораблем «Аполлон» и образован первый международный космический комплекс; совместный полет кораблей продолжался двое суток.

15 лет — 18 июля 1965 г. советская автоматическая межпланетная станция «Зонд-3» была направлена в сторону Луны и 20 июля с расстояния от 11 570 км до 9220 км провела фотографирование невидимого полушария Луны.

10 лет — 7 августа 1970 г. к Венере направлена советская автоматическая межпланетная станция «Венера-7», которая 15 декабря 1970 г. мягко опустилась на поверхность планеты и передала по радио сведения о ее физическом состоянии.

50-ЛЕТИЕ МОСКОВСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ

В канун 12-й годовщины Советской власти, 5 ноября 1929 г., в Москве открылся планетарий — первый планетарий в нашей стране, созданный по решению Московского городского комитета партии и Московского Совета депутатов трудящихся для пропаганды астрономических знаний среди населения. Руководителем строительства планетария и первым его директором был кандидат физико-математических наук К. Н. Шистовский, ныне почетный член Всесоюзного астрономо-геодезического общества при Академии наук СССР.

В первые годы работы планетария его оборудование, по нашим теперешним представлениям, было очень скромным и ограничивалось большим аппаратом-планетарием, изготовленным известной немецкой фирмой «Карл Цейсс» (ныне Народное предприятие «Карл Цейсс» в Германской Демократической Республике). Аппарат-планетарий показывал звездное небо, его суточное вращение, видимое движение Солнца, Луны и планет, позволяя демонстрировать эти явления так, как они видны из различных мест земной поверхности. Но и эти скромные возможности аппарата-планетария были по тем временам настолько эффектными, что сразу привлекли к себе внимание многочисленных посетителей. Научная и атеистическая направленность лекций в планетарии сыграла в то время значительную роль в формировании научного мировоззрения населения нашей столицы и ее гостей.

Особенно часто Московский планетарий посещали экскурсионные группы школьников, и вскоре стало ясно,

что он может оказать средней школе большую помощь. Уже в 1934 г. в планетарии, помимо массовых астрономических лекций, были организованы эпизодические занятия по некоторым разделам программ средней школы для учащихся III—V классов (по географии), восьмых классов (по физике) и десятых классов (по астрономии) и созданы астрономические кружки для юных любителей астрономии.

Благодаря повседневной помощи со стороны партийных, советских органов и научных учреждений Москвы, Московский планетарий постепенно оснащался новой отечественной аппаратурой, изготавливаемой собственными мастерскими. Большой зал, в котором читаются астрономические лекции, пополнился аппаратами, демонстрирующими восход Солнца, солнечные и лунные затмения, кометы, метеоры, различные световые красочные панорамы и т. д. Был создан хорошо оснащенный физический кабинет, значительно обогащен диапозитивный фонд, основана фильмотека. Все это позволило не только значительно расширить тематику массовых лекций, но и организовать для учащихся средних школ циклы учебных лекций по астрономии, географии и физике, пользовавшиеся большим успехом.

С конца 30-х годов Московский планетарий начал оказывать эффективную помощь вновь создаваемым периферийным планетариям, изготавливая для них диапозитивы, оптическую аппаратуру и небольшие аппараты-планетарии, конечно по своим возможностям значительно более скромные, чем большой аппарат фирмы «Карл Цейсс». Лекторский коллектив Московского планетария разрабатывал тематику лекций и готовил методические пособия для начинающих молодых лекторов периферийных планетариев.

В 1947 г., к 800-летию Москвы, на территории Московского планетария открылась хорошо оборудованная астрономическая площадка с астрономической обсерваторией. Здесь массовые посетители знакомятся с наглядными пособиями по астрономии и имеют возможность видеть в телескоп различные небесные объекты. Но главными «хозяевами» астрономической площадки и обсерватории, конечно, являются астрономические кружки, в которых с успехом занимаются учащиеся VI—X классов, большие любители астрономии. Близлежащие школы то-

же используют астрономическое оборудование планетария для занятий по астрономии.

Когда 4 октября 1957 г. началась космическая эра, открытая Советским Союзом, то Московский планетарий начал активную пропаганду космонавтики, расширяя и углубляя тематику лекций по мере новых успехов космических исследований.

Но время идет, наука и техника быстро развиваются, требования к качеству лекций существенно повысились, а прежнее техническое оборудование постепенно стареет и уже не в состоянии показать того, что требуется современным советским людям. И вот в 1975 г. по указанию партийных и советских органов Общество «Знание», в ведении которого находится Московский планетарий, выделило значительные средства на реконструкцию планетария, причем у Народного предприятия «Карл Цейсс» (ГДР) был приобретен новый большой аппарат-планетарий самой совершенной конструкции, обладающий богатейшими демонстрационными возможностями.

19 мая 1977 г. в торжественной обстановке вновь открыт реконструированный Московский планетарий. Теперь купол-экран большого лекционного зала не полотняный, как прежде, а алюминиевый, с колоссальным числом мелких отверстий, значительно улучшивших акустику зала. Аппарат-планетарий полностью автоматизирован и может показывать многие явления, в том числе космические полеты и спуск межпланетных станций на поверхность Луны и планет. Искусственное звездное небо не отличается от настоящего: звезды выглядят точками различного блеска, а у некоторых даже заметен цвет. Хорошо демонстрируются планеты, взлет космических ракет, полярные сияния, метеоры, кометы и другие объекты и явления.

За полвека работы Московского планетария его посетило более 400 млн. человек и многие из них слушали в нем лекции выдающихся советских астрономов и космонавтов. Планетарий, как и прежде, оказывает большую помощь средней школе своими учебными лекциями, занятиями на астрономической площадке, демонстрацией в телескоп небесных объектов, руководством астрономических кружков, проведением астрономиче-

ских олимпиад, а за последние годы — и организаций астрономических бесед по радио.

Вскоре будет значительно расширена и полностью реконструирована астрономическая площадка, построены две башни для телескопов и здание с выставочным залом и лекционной аудиторией и Московский планетарий получит новые возможности для дальнейшего развития своей полезной деятельности по научно-атеистической пропаганде.

К 50-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ ПЛУТОНА

После открытия Нептуна, 23 сентября 1846 г., вычисливший его положение французский астроном У. Ж. Леверрье (1811—1877) писал: «Нет оснований считать, что эта планета — последняя в Солнечной системе». Предвидение Леверрье полностью оправдалось. Когда в следующем году была вычислена орбита и определена масса Нептуна, то можно было учесть его влияние на движение Урана, и к 80-му году прошлого столетия окончательно выяснилось, что небольшие наблюдаемые отклонения в движении Урана от его вычисленной орбиты не могут быть объяснены притяжением известных планет, в том числе и Нептуна. Естественно возникла мысль о неизвестной занептунной планете, нарушающей своим притяжением движение Урана.

В 1880 г. американский астроном Тодд предпринял попытку вычислить положение неизвестной планеты и найти ее на небе, но, потратив полгода на безуспешные поиски, прекратил их.

Более 20 лет никто из астрономов не занимался этой проблемой, и только в самом начале XX столетия ею серьезно заинтересовался американский астроном Персиваль Ловелл (1855—1916), построивший еще в 1893—1894 гг. во Фластагфе (штат Аризона) астрономическую обсерваторию для исследования планет. В самом начале 1905 г. Ловелл вычислил предполагаемую орбиту и положение на небе неизвестной планеты и тут же приступил к ее поискам, фотографируя, с интервалами в несколько дней, намеченную им область неба. Визуальные наблюдения в телескоп здесь были бесполезны, так как по расчетам Ловелла планета должна выглядеть звездой 13-й звездной величины, а таких сла-

рых звезд в любой области неба множество, и различить среди них звездообразную планету просто невозможно. Поиски планеты не увенчались успехом. Такая же судьба постигла поиски, предпринятые по вычислениям американского астронома Уильяма Пикеринга (1858—1938), выполненным в 1907 г.

В 1908 г. Ловелл вновь предпринял вычисления, учитывая уже наблюдаемые возмущения в движении Нептуна. 13 января 1915 г. Ловелл доложил результаты своих вычислений американской Академии искусств и наук, указав, что неизвестную планету следует искать либо в созвездии Близнецов, либо в созвездии Стрельца. 12 ноября 1916 г. Ловелл скоропостижно скончался, так и не открыв занептунной планеты, которую он условно назвал планетой Икс.

В 1919 г. Уильям Пикеринг вторично вычислил орбиту разыскиваемой планеты и подтвердил вывод Ловелла о том, что планета должна находиться в созвездии Близнецов. Поиски этой планеты начались под руководством Пикеринга на крупнейшей по тому времени астрономической обсерватории Маунт Вилсон (гора Вилсона). Астроном Милтон Хьюмасон (1891—1972) регулярно фотографировал на мощном телескопе созвездие Близнецов и, сравнивая между собой изображения звездного неба на полученных негативах, разыскивал планету, которая должна была перемещаться на фоне звезд. Хьюмасону тоже не повезло: на полученных им негативах он не нашел планеты. Поиски неизвестной планеты были прекращены на 10 лет.

15 января 1929 г. на Ловелловскую обсерваторию во Фластагфе поступил работать лаборантом-наблюдателем 23-летний страстный любитель астрономии Клайд Томбо (род. 4 февраля 1906 г.), которому и были поручены поиски планеты Икс на новом фотографическом телескопе-рефракторе с объективом диаметром 33 см. Установка телескопа была закончена в конце марта, и с начала апреля 1929 г. Томбо приступил к последовательному фотографированию различных участков созвездия Близнецов. Это был поистине великий труд. Каждый участок созвездия фотографировался трижды, через 2—3 сут, с экспозицией в 1 ч. На каждом негативе получались изображения от 160 тыс. до 400 тыс. звезд до 17-й звездной величины, и среди этого огромного

скопища звезд нужно было отыскать медленно смещающуюся звездообразную планету.

Работа заняла у Томбо десять с половиной месяцев. И вот 18 февраля 1930 г., исследуя негативы, полученные 23 и 29 января 1930 г., Томбо обнаружил звездообразный объект 15^m (звездной величины), перемещающийся вблизи звезды δ Близнецов ($3^m,5$). Фотографирование этого же участка неба в последующие дни показало, что найденный объект действительно является разыскиваемой планетой, так как его медленное движение почти соответствовало расстоянию от Солнца в 43 а. е., вычисленному Ловеллом.

13 марта 1930 г., в день 75-летия Ловелла, было объявлено об открытии новой занептунной планеты. Когда ее положение на небе стало известным, многие обсерватории различных стран мира обнаружили ее в мощные телескопы, а исследование негативов предыдущих лет показало, что планета видна даже на четырех снимках, полученных в декабре 1919 г. на обсерватории Маунт Вилсон, безуспешно в том году разыскивавшей планету. Это позволило нескольким астрономам уже летом 1930 г. независимо друг от друга вычислить реальную орбиту планеты. Результаты оказались весьма сходными и сравнительно близкими к полученным Ловеллом. Большая полуось орбиты планеты $a=39,5$ а. е. (по Ловеллу, $a=43$, а. е.), т. е. планета удалена от Солнца почти в 40 раз дальше Земли, и ее период обращения $T=248$ лет. Свой перигелий планета пройдет в 1989 г.

Новая планета названа Плутоном. Любопытно, что это название было предложено не астрономами, а 11-летней дочерью одного из них. Название очень удачно, так как, во-первых, заимствовано из греческой мифологии, в которой Плутон считался правителем темного подземного царства (а планета освещается Солнцем в 1600 раз слабее Земли), и, во-вторых, первые две буквы П и Л (латинские — Р и L) этого имени являются инициалами Персиваля Ловелла, отдавшего много сил поискам занептунной планеты. По международному соглашению планета Плутон сокращенно обозначается знаком **PL**, монограммой Персиваля Ловелла.

Из-за колоссального удаления Плутона от Солнца и Земли его очень трудно изучать, Угловой диаметр его

диска близок к $0'',2$, и, чтобы его увидеть в сильные телескопы, необходимо увеличение не менее 600 раз, но в действительности диск может быть и больше, так как вполне вероятно, что мы просто не видим его краев, скудно освещаемых Солнцем. Поэтому линейный диаметр планеты пока принимается равным 5000 км, т. е. 0,39 диаметра Земли, период вращения вокруг оси — 6,4 земных суток, а масса (очень неуверенно) — 0,1 массы Земли.

Но так ли уж на Плутоне темно, как кажется по присвоенному ему имени? На странице 96 «Школьного астрономического календаря» на 1976/77 учебный год помещена задача, из решения которой следует, что Солнце выглядит с Плутона яркой звездой — $18^m,8$, без видимого диска. Земля освещается полной Луной в 440 тыс. раз слабее, чем Солнцем, а на Плутоне освещенность от Солнца в 1600 раз меньше, чем на Земле. Следовательно, разделив 440 000 на 1600, получим, что Солнце освещает Плутон в 275 раз сильнее, чем полная Луна Землю, или так же, как Солнце ту местность земной поверхности, где оно только что зашло за горизонт (светом, рассеянным земной атмосферой).

За 13 лет после открытия Плутона Клайд Томбо, пытаясь найти еще одну заплутонную планету, исследовал на фотонегативах 90 миллионов изображений звезд. Он обнаружил новую комету, сотни новых малых планет (астероидов), 1807 переменных звезд и 29 548 галактик, но новой большой планеты не нашел и в 1943 г. окончательно отказался от ее поисков. По-видимому, более далекой планеты в Солнечной системе не существует.

ДЕКРЕТНОЕ ВРЕМЯ В СССР (К 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ВВЕДЕНИЯ)

Для удобства счета времени в общественно-производственной жизни канадский инженер Флеминг в 1879 г. предложил разделить поверхность Земли на 24 равные зоны, границы которых шли бы вдоль географических меридианов от северного до южного полюса Земли. Ширина каждой такой зоны, названной часовым поясом, равнялась бы 15° по географической долготе, и центральные меридианы смежных часовых поясов от-

стояли бы друг от друга точно на 15° или по времени ровно на 1 ч. В пределах каждого часового пояса время одинаково, т. е. все населенные пункты, расположенные в одном часовом поясе, обязаны жить по времени центрального географического меридиана пояса. Различие во времени соседних часовых поясов составляет ровно 1 ч, увеличиваясь к востоку и уменьшаясь к западу.

В 1884 г. многие европейские и некоторые американские страны перешли на поясной счет времени. В этой системе счета земная поверхность разделена на 24 часовых пояса с нумерацией от 0 до 23, возрастающей к востоку от гринвичского географического меридиана, центрального меридиана нулевого часового пояса. Время в нулевом поясе называется всемирным или универсальным временем.

Границы часовых поясов проведены вдоль географических меридианов только в незаселенных местностях, а в населенных — по естественным рубежам, государственным и административным границам с таким расчетом, чтобы каждое крупное административно-территориальное подразделение целиком находилось в одном часовом поясе и использовало одинаковое время. Поэтому очертания границ часовых поясов крайне неправильны, и протяженность по географической длине разных участков даже одного часового пояса весьма различна. Из-за этого постоянно бывает так, что во многих населенных пунктах, расположенных вблизи восточной границы часового пояса, поясное время на 1 ч меньше, чем в более западных населенных пунктах, принадлежащих восточному соседнему часовому поясу. Однако это обстоятельство совершенно не мешает общественно-производственной жизни.

В нашей стране поясное время было введено с 1 июля 1919 г. декретом Советского правительства от 8 февраля 1919 г. Этим же декретом устанавливались номера, названия и границы часовых поясов: 2 — московский; 3 — волжский; 4 — уральский; 5 — западносибирский; 6 — енисейский; 7 — иркутский; 8 — амурский; 9 — приморский; 10 — охотский; 11 — камчатский; 12 — чукотский.

В целях экономии электроэнергии, затрачиваемой на освещение в летнее время, во многих странах весной

(обычно в апреле) переводят часы на 1 ч вперед, а осенью (обычно в октябре) — на 1 ч назад, т. е. снова возвращаются к поясному времени. Однако зимой из-за небольшой продолжительности светлого времени суток перевод часов на поясную систему счета экономического эффекта практически не дает. Поэтому в СССР задача экономии электроэнергии решена значительно проще: декретом Советского правительства от 16 июня 1930 г. часы на всей территории нашей страны, кроме Татарской Автономной ССР, с 16 июля 1930 г. переведены на 1 ч вперед. Другими словами, территория каждого часового пояса живет не по своему поясному времени, а по поясному времени восточного соседнего пояса. Это время, отличающееся от поясного ровно на плюс 1 ч, получило в науке название декретного времени. Декретное время второго часового пояса, в котором находится Москва, называется московским временем, и по нему работает вся междугородная связь и весь междугородный транспорт нашей страны.

В 1944—1955 гг. в силу исторических и производственных причин некоторые территории нашей страны, расположенные в третьем часовом поясе, ввели у себя московское время и, таким образом, стали использовать в своей жизни не декретное, а поясное время. К таким территориям относятся Краснодарский край, Ставропольский край, Горьковская область, Костромская область и, как уже отмечено выше, Татарская АССР. Теперь же к ним прибавилось еще несколько областей, но уже не только в Европейской части СССР, но и на Дальнем Востоке. Дело в том, что междуведомственная комиссия единой Службы времени своим решением от 28 мая 1956 г. ввела новые границы часовых поясов, согласно которым Архангельская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Липецкая, Ростовская и Рязанская области включены в третий часовой пояс, но все они по-прежнему живут по московскому времени и, следовательно, пользуются не декретным, а поясным временем. Аналогичные перераспределения некоторых территорий проведены и в других часовых поясах. Вследствие этого сейчас уже невозможно по одной лишь принадлежности территории к определенному поясу судить об отличии принятого там времени от

московского, а нужно еще знать, какое время используется на данной территории — декретное или поясное.

Теперь спросим себя, а нужно ли вообще для общественно-производственной жизни такое различие в наименовании времени? Кто из нынешних поколений знает о декретном времени, введенном 50 лет назад? Безусловно, никто, кроме чрезвычайно узкого круга специалистов, знакомых с системами счета времени. Все остальные жители, учреждения и предприятия этих различий не знают, и принятое на их территории время, в отличие от московского, называют местным временем. Во всех официальных документах и сообщениях периодической печати, радио и телевидения всегда упоминается московское и местное время, хотя оно, по терминологии астрономов, является либо поясным, либо декретным. В официальных расписаниях местного транспорта тоже отмечено, что они составлены по местному времени.

Итак, население не знает поясного и декретного времени, но зато хорошо знает свое местное время и благодаря радио и телевидению его отличие от московского времени на целое число часов. Поэтому, чтобы перевести моменты московского времени T_m в моменты местного времени T , совершенно не нужно знать принадлежности местности к часовому поясу, а достаточно к моментам московского времени прибавить известную разность $(T - T_m)$ в целых часах между местным и московским временем. Московское же время T_m опережает всемирное (гринвичское) время T_0 ровно на 3 ч.

16. АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. В романе «Воздушный корабль» Жюль Верн повествует о том, что вблизи полуночи над «Альбатросом» (имя корабля) находилось созвездие Южного Креста, «четыре звезды которого ярко блеснули на самом зените», а примерно через час корабль пролетел над южным полюсом Земли. Зная, что у четырех ярких звезд Южного Креста склонение соответственно равно $-62^\circ 33'$, $-59^\circ 09'$, $-58^\circ 12'$ и $-56^\circ 33'$, обнаружить астрономическую ошибку в повествовании, найти приближенное значение географической широты, на которой находился «Альбатрос» вблизи полуночи, и скорость

его полета, полагая, что корабль летел вдоль географического меридиана.

Задача 2. Какое необходимо применить увеличение, чтобы в школьный телескоп увидеть двойственность звезды β Лебеда, ζ Большой Медведицы и γ Дельфина?

Задача 3. (из школьного учебника астрономии, с. 123).

В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2000 км/с, вспыхнула сверхновая звезда. Ее блеск в максимуме соответствовал 18-й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость?

Задача 4. Найти ускорение силы тяжести, первую и вторую космическую скорость на поверхности Марса, если его масса равна 0,107 массы Земли, а радиус составляет 0,532 земного среднего радиуса, равного 6370 км.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Зенит — это точка неба, высота которой $h=90^\circ$. Согласно формуле, имеющейся на с. 18 школьного учебника астрономии, $h=90^\circ-\varphi+\delta$, где φ — географическая широта местности и δ — склонение светила. Следовательно, при $h=90^\circ$, $\delta=\varphi$, т. е. в зените, может быть только светило, склонение которого равно географической широте места. Поэтому четыре звезды с различным склонением не могли быть в самом зените. Следовало написать не «на самом зените» (т. е. в зените), а в области зенита.

Взяв среднее арифметическое из значений склонения всех четырех звезд, найдем

$$\delta = \frac{-62^\circ 33' - 59^\circ 09' - 56^\circ 33' - 58^\circ 12'}{4} = -59^\circ 07',$$

т. е. вблизи полуночи корабль пролетал в районе $\varphi = \delta = -59^\circ$. Примерно через $\Delta t = 1^h$ он оказался над южным географическим полюсом, $\varphi_p = -90^\circ$, пролетев за этот промежуток времени дугу $l = \varphi - \varphi_p = -59^\circ + 90^\circ = 31^\circ$. Поскольку длина земного меридиана близка к $L = 40\,000$ км, что соответствует 360° , то корабль пролетел расстояние около

$$s = \frac{L}{360^\circ} l = \frac{40\,000 \text{ км} \cdot 31^\circ}{360^\circ} = 3400 \text{ км}$$

и его скорость была близка к

$$v = \frac{s}{\Delta t} = \frac{3\,400 \text{ км}}{3\,600 \text{ с}} = 0,94 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 940 \text{ м/с.}$$

2. В таблице XXII «Школьного астрономического календаря» находим угловые расстояния ρ между компонентами звезд: β Лебедя, $\rho=35''$; ζ Большой Медведицы $\rho=15''$; γ Дельфина, $\rho=10''$.

Нормальный человеческий глаз хорошо различает раздельно две звезды с взаимным угловым расстоянием около $2'=120''$. Поэтому, чтобы увидеть двойственность γ Дельфина, необходимо минимальное увеличение телескопа $w = \frac{120''}{10''} = 12^*$. У школьного телескопа наименьшее увеличение около 30 раз. Все три звезды хорошо видны.

3. Из текста (с. 120 школьного учебника) следует, что красное смещение в спектре галактик, соответствующее лучевой скорости v_r , связано с расстоянием r зависимостью

$$v_r = Hr,$$

в которой r выражено в мегапарсеках (т. е. в миллионах парсеков, Мпс), а H — постоянная Хаббла, показывающая увеличение v_r при возрастании расстояния r на 1 Мпс. Точное значение постоянной Хаббла пока еще спорно, но в учебнике указывается, что оно близко к $H=50$ км/с на 1 мегапарсек. Тогда расстояние до галактики

$$r = \frac{v_r}{H} = \frac{2000}{50} = 40 \cdot 10^6 \text{ (пс).}$$

Согласно формуле (4) на с. 92 учебника, если видимая звездная величина сверхновой звезды $m=18^m$, то ее абсолютная звездная величина

$$M = m + 5 - 5 \lg r = 18 + 5 - 5 \lg (40 \cdot 10^6) = -15^m,$$

и поэтому логарифм ее светимости

$$\lg L = 0,4(5 - M) = 0,4(5 + 15) = 8,0,$$

откуда светимость $L = 10^8$, т. е. в 100 млн. раз превышает светимость Солнца.

4. Согласно закону всемирного тяготения, на Земле ускорение силы тяжести

$$g_0 = G \frac{M_0}{R_0^2},$$

а на Марсе

$$g = G \frac{M}{R^2},$$

или

$$g = g_0 \frac{\frac{M}{M_0}}{\left(\frac{R}{R_0}\right)^2} = g_0 \frac{M'}{(R')^2},$$

где $g_0 = 9,80$ м/с², $M' = 0,107$ — масса Марса, выраженная в массах Земли, и $R' = 0,532$ — радиус Марса, заданный в радиусах Земли.

Тогда на поверхности Марса ускорение силы тяжести

$$g = \frac{0,107}{0,532^2} \cdot g_0 = 0,38 g_0, \text{ или}$$

$$g = 0,38 \cdot 9,80 = 3,72 \text{ м/с}^2,$$

первая космическая скорость

$$v_k = \sqrt{gR} = \sqrt{3,72 \cdot 10^{-3} \text{ км/с}^2 \cdot 0,532 \cdot 6370 \text{ км}} = \\ = 3,55 \text{ км/с},$$

а вторая космическая скорость

$$v_n = v_k \cdot \sqrt{2} = 3,55 \cdot 1,41 = 5,00 \text{ км/с}.$$

17. ПОДВИЖНАЯ КАРТА ЗВЕЗДНОГО НЕБА

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

На карте показаны созвездия, состоящие из ярких звезд до 3-й звездной величины, а также некоторые более слабые звезды, без которых привычные очертания созвездия не могут быть представлены. Звезды изображены черными кружочками разных размеров: чем ярче звезды, тем более крупные кружки их изображают. Основные звезды созвездий обозначены буквами греческого алфавита. Группами тесно расположенных точек представлены яркие звездные скопления, а штриховкой — яркие туманности. Полоса, выполненная в виде точек, изображает Млечный Путь.

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

Концентрические окружности на карте изображают небесные параллели, а числа у точек их пересечения с нулевым (0^h) и 12-часовым кругами склонения показывают их склонение (δ), выраженное в градусах. Третья по счету от полюса мира окружность, оцифрованная 0° , 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, а 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 обозначены, 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 года и даты. Направление счета месяцев, дат и прямого восхождения расположено по вращению часовой стрелки. В этом же направлении следует изображать перемещение Солнца по эклиптике.

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

Для перехода от принятой системы счета времени T к среднему солнечному времени T_λ необходимо вычислить поправку τ_λ , указанную в разделе 2. Если τ_λ окажется не превышающей 10 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 вырезать, предварительно наклеив их на тонкий прочный картон. Внутренний вырез в накладном круге делается по овалу, оцифрованному числом, наиболее близким к географической широте места земной поверхности, в котором 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 необходимо натянуть темную нить, которая изобразит 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 часть небесного меридиана, а остальной ее отрезок — северную его часть.

Наложив круг концентрично на карту, необходимо на нити отметить (хотя бы узелком) точку ее пересечения с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте (или близко к ней) места наблюдений. Эта точка, лежащая вблизи центра выреза на-

кладного круга, изобразит зенит, и от нее полезно протянуть нити к точкам востока (В) и запада (З). Такие нити помогут ориентироваться при определении направлений, в которых расположены небесные объекты.

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 расположенными внутри овального выреза. На самом контуре выреза, между его точками Ю, В и С, расположатся восходящие звезды, а между его точками Ю, З и С — заходящие звезды. Направления расположения созвездий определяются от зенита по натянутым нитям. Звезды, закрытые накладным кругом, в этот момент не видны, так как находятся под горизонтом.

По карте легко найти приближенные моменты времени верхней и нижней кульминаций, восхода и захода звезд в различные дни года или 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.

Аналогично решается задача на определение моментов нижней кульминации, при которой светило проходит через северную часть небесного меридиана (между полюсом мира и точкой С или под ней). Если в нижней кульминации светило заходит за горизонт, то сначала нужно сдвинуть накладной круг вдоль нити-меридиана в направлении зашедшего светила до его появления в точке севера (С), затем провести нить-меридиан через светило и северный полюс мира, после этого аккуратно сдвинуть накладной круг вдоль меридиана в сторону точки юга (Ю) до концентричного расположения на карте и только тогда можно определять дату и момент времени.

Для определения момента времени восхода или захода светила следует повернуть накладной круг так, что-

бы при его концентричном расположении на карте светило находилось на восточной (дуга ЮВС, восход) или на западной (дуга ЮЗС, заход) стороне горизонта, т. е. контура внутреннего выреза в накладном круге.

Определение по подвижной карте моментов времени рассмотренных явлений в разные даты покажет, что эти моменты у всех звезд закономерно изменяются на протяжении года.

Те же задачи можно решать для Солнца, Луны и планет, для чего следует нанести их положение на карту. Положение Солнца показывается точкой пересечения эклиптики с линейкой, приложенной к северному полюсу мира и штриху заданной даты. Для определения приближенного положения Луны и планет достаточно знать только их прямое восхождение (см. табл. I и IX—XV), так как эти светила не отходят далеко от эклиптики. Следует иметь в виду, что из-за быстрого движения Луны ее прямое восхождение на протяжении суток значительно изменяется, и поэтому точность определения по подвижной карте моментов восхода и захода Луны не велика.

Использование подвижной карты звездного неба позволяет заранее быстро выбрать небесные объекты, доступные наблюдениям, и на основе этого составить программу очередных вечерних наблюдений. Изучать же созвездия лучше по звездным атласам, карты которых составлены в более крупном масштабе.

18. ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Основные астрономические эпохи	3
1. Солнце, Луна, время	—
2. Восход и заход Солнца, Луны и планет	12
3. Фазы Луны	17
4. Луна в полнолунии, в перигее и апогее	19
5. Солнечные и лунные затмения	—
6. Планеты	23
7. Гелиоцентрическая долгота планет	41
8. Метеорные потоки	44
9. Наиболее яркие звезды	45
10. Двойные и кратные звезды	48
11. Звездные скопления	51
12. Галактические туманности и галактики	53
13. Переменные звезды	55
14. Справочник наблюдателя	63
15. Памятные даты	85
16. Астрономические задачи	96
17. Подвижная карта звездного неба	99
18. Греческий алфавит	103

Составитель

Михаил Михайлович Дагаев

ШКОЛЬНЫЙ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

НА 1979/80 УЧЕБНЫЙ ГОД

ИБ № 3360

Редактор *Л. Л. Величко*

Редактор карт *М. Д. Киселева*

Художник *М. К. Шевцов*

Художественный редактор *В. М. Прокофьев*

Технические редакторы *Е. Н. Зелянина, Н. Н. Бажанова*

Корректор *В. Ф. Малышева*

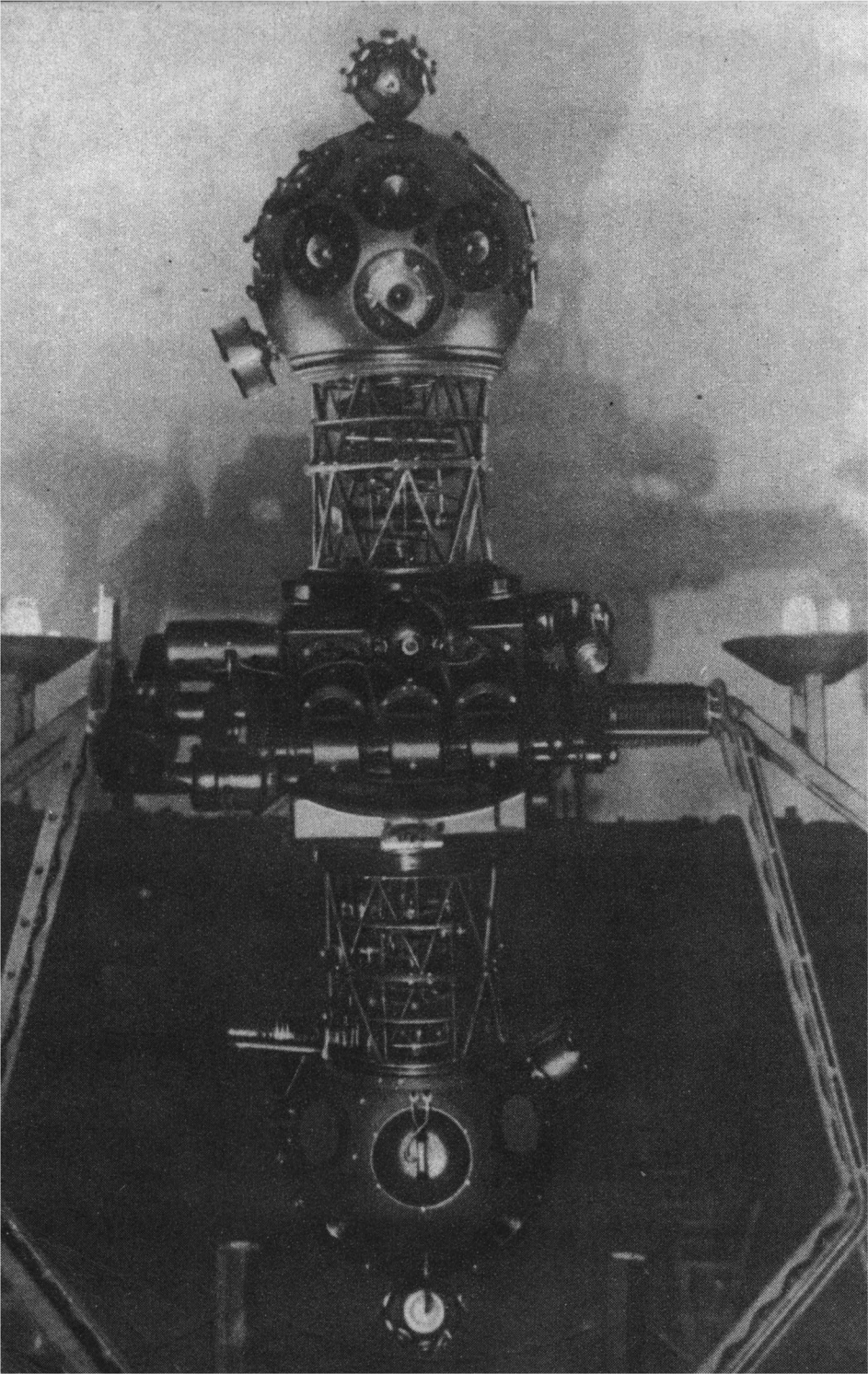
Сдано в набор 27.09.78. Подписано к печати 13.02.79.
А 03750. 84×108^{1/32}. Бум. тип. № 2. Гарн. Литер: Печать
высокая. Усл. печ. л. 5,46+0,21 вклейка+0,29 вкладка.
Уч.-изд. л. 5,75+0,27 вклейка+0,34 вкладка. Тираж
500 000 (2-й завод 250 001—500 000). Заказ 2778
Цена 20 коп. Ордена Трудового Красного Знамени из-
дательство «Просвещение» Государственного комитета
РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41. Типо-
графия № 2 Росглавополиграфпрома, г. Рыбинск
ул. Чкалова, 8.

Сканирование - Lukas
DjVu-кодирование - Беспалов





Московский планетарий и его астрономическая площадка.



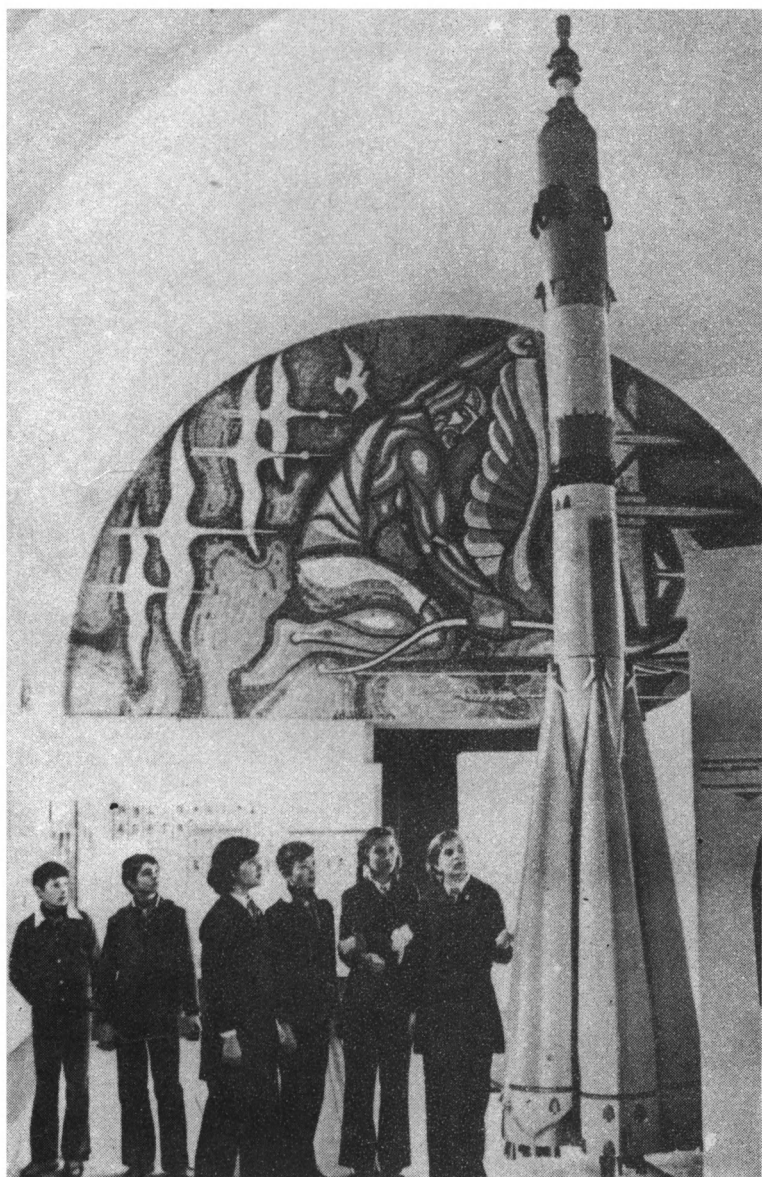


Музей космонавтики в селе Гляны Единецкого района Молдавской ССР.

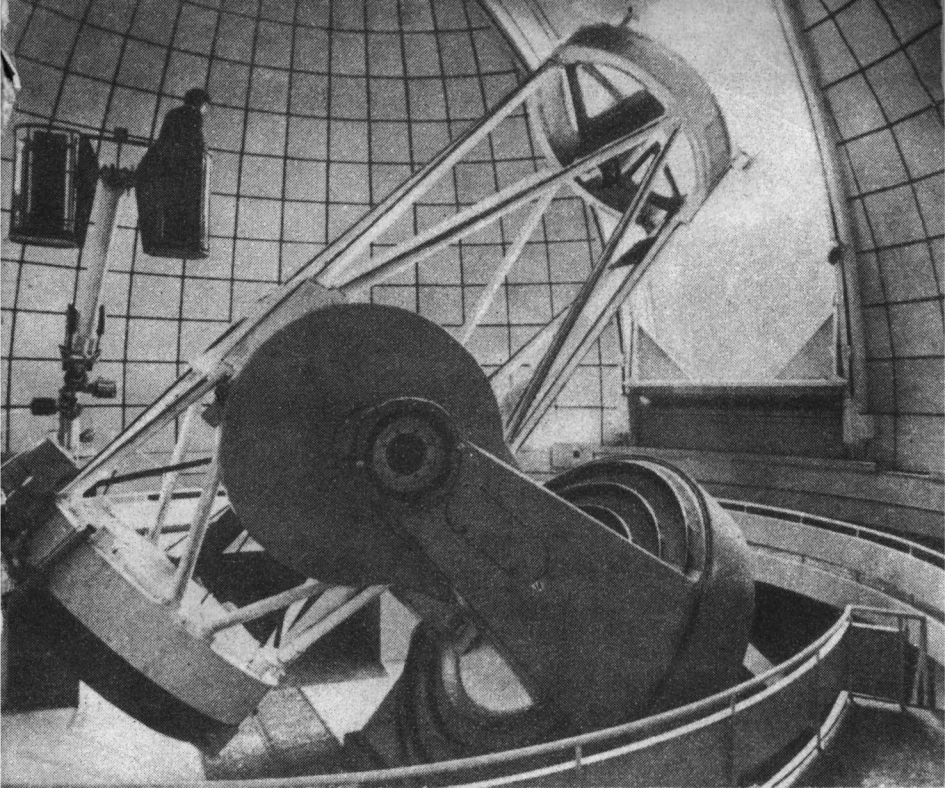
Юные следопыты сельской школы Зоя Москалюк и Анна Лунгу в одном из залов сельского музея космонавтики.



← **Аппарат «Планетарий» Московского планетария.**



Один из залов сельского музея космонавтики.



Телескоп рефлектор диаметром 2,6 м Бюраканской астрофизической обсерватории.

20 к.



*Школьный
астрономический
календарь
на*

1979/80

учебный год

